

## PENDUGAAN EROSI DI DAERAH TANGKAPAN AIR (DTA) SUB-SUB DAS RIAM KANAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

*Estimation of Erosion in The Catchment Area (DTA) of Riam Kanan  
Sub-Watershed Using Geographic Information System (GIS)*

**Ayub Rusyandu, Eko Rini Indrayatie, dan Mufidah Asy'ari**

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The research started in October 2021 until September 2022 at the DTA Sub-Watershed of the Right Cascade. The purpose of this study is to analyze erosion and TBE allegations using the Universal Soil Loss Equation method and data analysis using the Geographic Information System (GIS) approach. The results of the study from the TBE land unit, namely low criteria, were found in Podsolok Kandik, Datar, Mixed Dryland Agriculture (PKDPLKC) erosion of 11.55 tons. The medium criteria erosion hazard level is found in Lateric, Flat, Open Land Podzolic (PLDTT) of 39.65 tons and Haplik Oxysol, Ramps, Plantation Forest (OHLHT) of 60.63 tons, Oksisol Kandik, Ramps, Open Land (OKLTT) of 129.35 tons is a high TBE, Typic Eutrudox, Steep Enough, Open Land (TECCTT) of 286.42 tons and Haplic Oxysol, Moderate, Plantation Forest (OHCCHT) of 161.11 tons, and high erosion hazard levels are found in Lateric, Very Steep, Thicket Podzolic (PLSCB) of 548.59 tons, Lateric Podzolic, Curan, Open Land (PLCTT) and Typic Eutrudox, Steep, Open Land (TECTT) of 628.29 tons, and Typic Eutrudox, Steep Enough, Thicket (TECB) of 392.68 tons.*

**Keyword:** *Erosion; GIS; Riam Kanan Watersheed; TBE; USLE*

**ABSTRAK.** Penelitian dimulai bulan Oktober 2021 sampai September 2022 di DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dugaan erosi dan TBE menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* serta analisis menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian dari TBE satuan lahan yaitu kriteria rendah terdapat pada Podsolok Kandik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC) erosi sebesar 11,55 ton. Tingkat bahaya erosi kriteria sedang terdapat pada Podsolik Laterik, Datar, Tanah Terbuka (PLDTT) sebesar 39,65 ton dan Oksisol Haplik, Landai, Hutan Tanaman (OHLHT) sebesar 60,63 ton, Oksisol Kandik, Landai, Tanah Terbuka (OKLTT) sebesar 129,35 ton merupakan TBE tinggi, Typic Eutrudox, Cukup Curam, Tanah Terbuka (TECCTT) sebesar 286,42 ton dan Oksisol Haplik, Cukup Curam, Hutan Tanaman (OHCCHT) sebesar 161,11 ton serta tingkat bahaya erosi kriteria tinggi terdapat pada Podsolik Laterik, Sangat Curam, Belukar (PLSCB) sebesar 548,59 ton, Podsolik Laterik, Curam, Tanah terbuka (PLCTT) dan Typic Eutrudox, Curam, Tanah Terbuka (TECTT) sebesar 628,29 ton, dan Typic Eutrudox, Cukup Curam, Belukar (TECB) sebesar 392,68 ton.

**Kata kunci:** DAS Riam Kanan; Erosi; GIS; TBE; USLE

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [ayub.r228@gmail.com](mailto:ayub.r228@gmail.com)

### PENDAHULUAN

DAS Barito merupakan salah satu DAS prioritas dari 108 DAS lainnya (SK.328/Menhut-II/2009). Kondisi kritis yang terbesar adalah pada DAS Barito. Intensitas bencana semakin meningkat dikarenakan laju erosi yang terjadi (BPDAS Barito, 2009).

Jumlah penduduk yang meningkat setiap tahun dan seiring dengan berjalannya jaman, maka kebutuhan akan lahan seperti lahan

pertanian, tempat tinggal dan sebagainya juga ikut meningkat. Tidak adanya upaya konservasi dalam pembukaan lahan dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan seperti erosi, longsor banjir dan sebagainya. Erosi yang terjadi terus-menerus akan mengikis lapisan bahan organik pada permukaan tanah, kerusakan tanah yang akan menyebabkan terjadinya erosi (Subekti, 2016). Faktor-faktor erosi diantaranya R, K, L, S, C dan P (Arsyad, 2010).

Tingkat bahaya erosi dapat divisualisasikan menggunakan SIG (Giyanti,

dkk. 2014). Oleh karena itu, penulis melakukan penentuan besaran erosi dan TBE tiap satuan lahan di DTA Sub DAS Riam Kanan dengan menggunakan SIG.

### METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dimulai Oktober 2021 hingga September 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di DTA Sub-Sub DAS Raim Kanan. Alat penelitian yaitu: GPS, bor tanah, ring sampel, linggis, palu, kantong plastik, kamera digital, alat tulis, perangkat komputer serta aplikasi QGIS/ArcGIS. Bahan penelitian adalah peta tematik

Metode yang digunakan adalah USLE (Wischmeier dan Smith 1978). Metode *Matrik* dan *Overlay* untuk menentukan luas dan membandingkan perubahan tutupan lahan. Untuk memperoleh data sekunder diperoleh dari instansi dan Laboratorium SIG Fakultas Kehutanan Lambung Mangkurat. Data sekunder ini digunakan untuk menghitung prediksi erosi menggunakan SIG. Data primer berupa hasil hitungan pendugaan erosi menggunakan SIG. Prosesnya dilakukan terhadap peta satuan lahan dengan memasukkan parameter erosi berdasarkan persamaan USLE. Adapun rumus USLE yaitu:

$$A = R.K.L.S.C.P$$

Keterangan :

- A : Jumlah tanah hilang (ton/ha/tahun)
- R : Faktor erosivitas rata-rata hujan tahunan (mj.cm/ha/jam/tahun)
- K : Faktor erodibilitas tanah (ton/ha.jam/ha/mj.com)
- L : Faktor panjang lereng (m)
- S : Faktor kemiringan lereng (%)
- C : Faktor pengelolaan tanaman
- P : Faktor konservasi

### (R) Faktor Erosivitas Hujan

Pendataan curah hujan bulanan rata-rata menggunakan persamaan Lenvain (1975):

$$R_m = 2,21 (Rain)_m^{1,36}$$

Keterangan :

- $R_m$  : Erosivitas rata-rata curah hujan tahunan.
- $(Rain)_m$  : Rata-rata bulanan curah hujan (cm).
- $R = \sum_{m=1}^{12} R_m$  : Jumlah  $R_m$  selama 12 bulan.

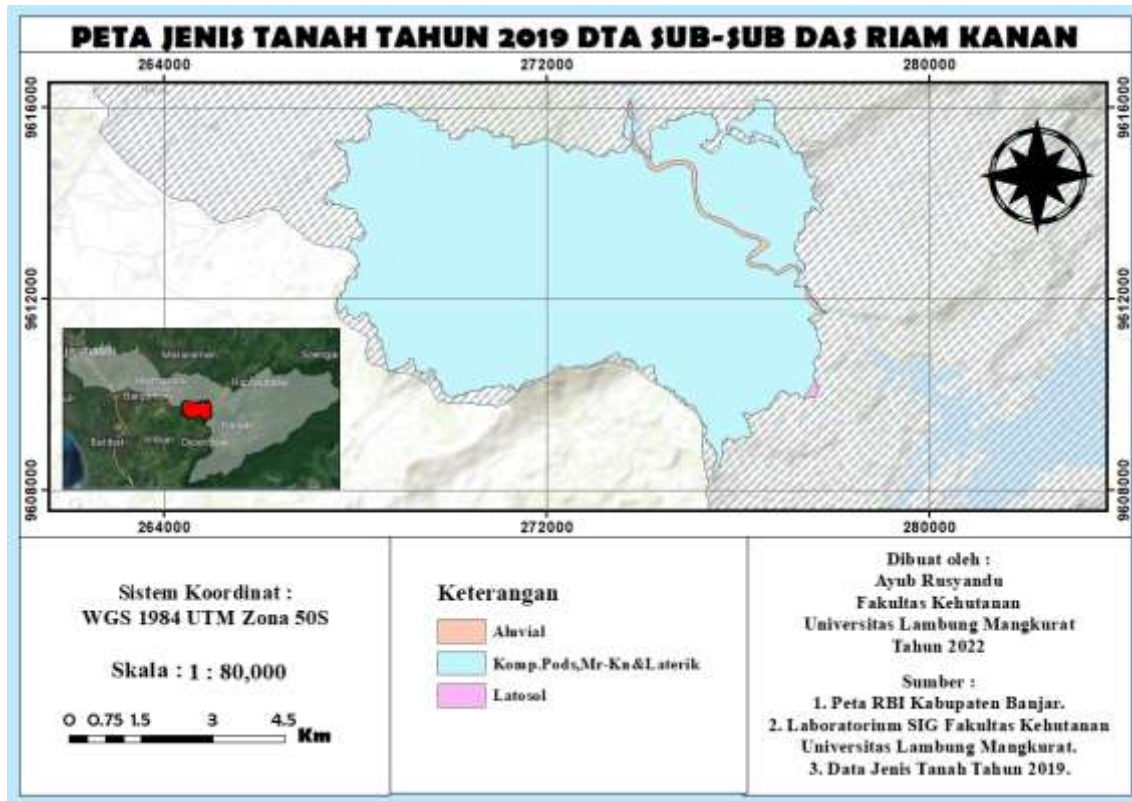
### Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Faktor K merupakan sifat kepekaan tanah terhadap erosi yang penentuannya berbagai sifat fisik tanah (Arsyad, 2000). Terdapat informasi terkait jenis tanah dapat ditentukan nilai erodibilitas tanah dengan mengelompokkannya seperti pada Tabel 1.

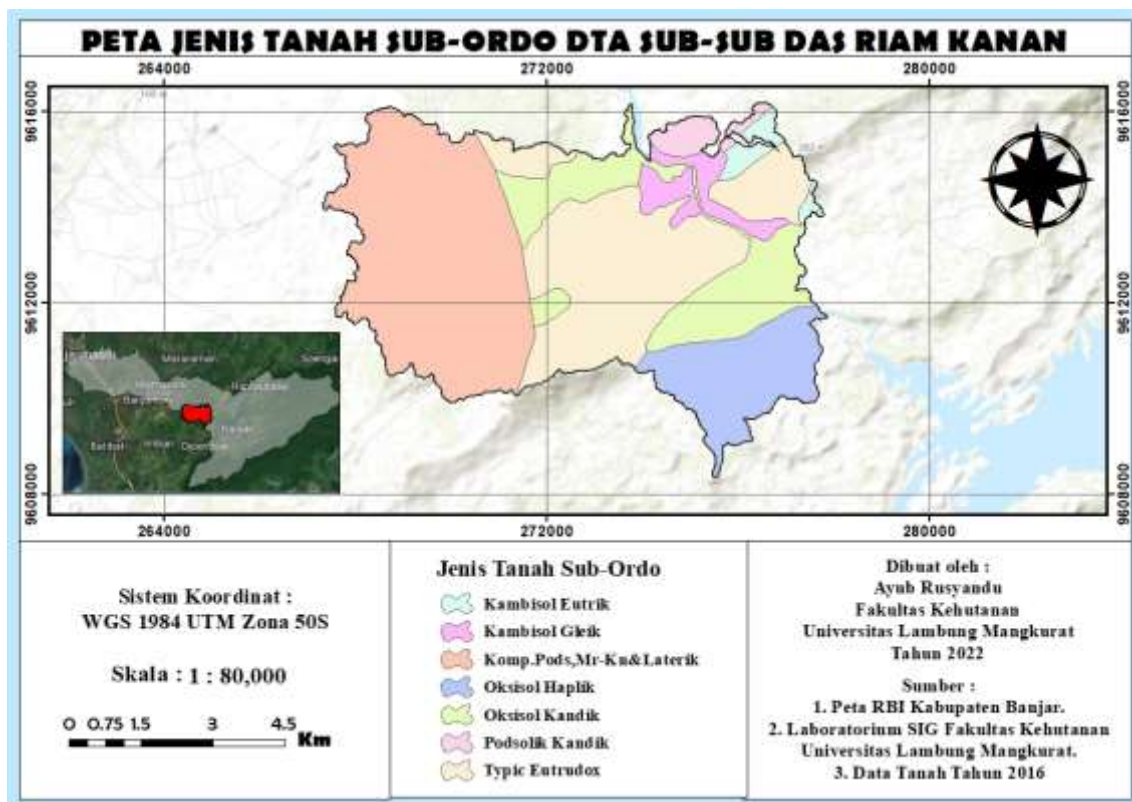
Tabel 1. Jenis Tanah dan Nilai-Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Kelas	Jenis Tanah	Nilai K
1	Aluvial	0,47
2	Lantosol	0,31
3	Podsolik Laterik	0,32
4	Podsolik Lato - Lito	0,16
5	Organosol Glei Humus	0,301

Sumber: Kironoto (2003)



Gambar 1. Peta Tanah



Gambar 2. Peta Tanah Sub-Ordo

**Faktor LS**

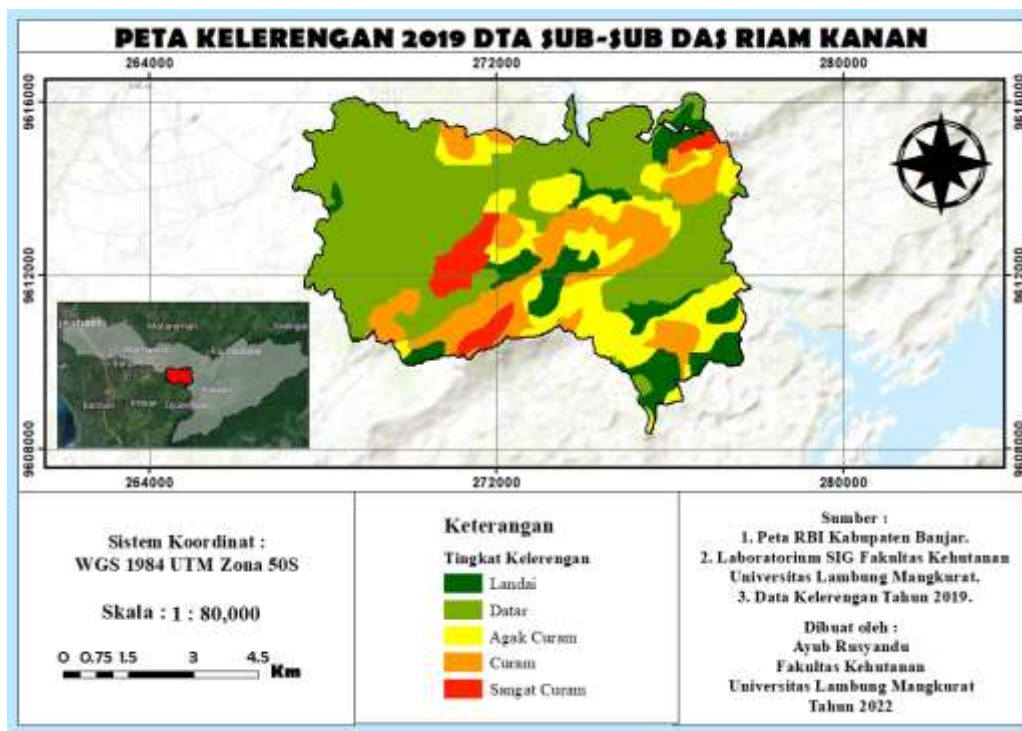
faktor LS (Rusman, 1999). Penilaian kelas lereng dan faktor LS pada Tabel 2.

Besaran perbandingan antara tanah yang berkurang pada luasan lahan (ton/ha) adalah

Tabel 2. Penilaian Kelas Lereng dan Faktor LS

Kelas Lereng	Kemiringan Lereng	Keterangan	Nilai LS
I	0 – 8	Datar	0,40
II	8 – 15	Landai	1,40
III	15 – 25	Cukup Curam	3,10
IV	25 – 40	Curam	6,80
V	>40	Sangat Curam	9,50

Sumber : BPDAS Barito (2009)



Gambar 3. Peta Kelerengan

**Faktor Tanaman Penutup dan Pengolahan Tanaman (C)**

terdapat pada tanaman penutup dengan disertai pengolahan tanaman tersebut. Nilai faktor C dalam prediksi erosi pada Tabel 3.

Faktor C adalah perbandingan dari besarnya erosi tanah suatu lahan yang

Tabel 3. Nilai Faktor C dalam Prediksi Erosi

Tutupan	Tutupan Lahan	Nilai C
Tubuh Air	Tubuh Air	0.0004
Permukiman	Pemukiman	0.01
Bandara/Pelabuhan		
Hutan Lahan Kering Skunder		
Hutan Tanaman	Hutan	0.1
Belukar		
Pertanian Lahan Kering		
Pertanian Lahan Kering Campur	Pertanian	0.1
Perkebunan		
Rawa		
Sawah	Lahan Basah	0.1
Tanah Terbuka		
Pertambangan	Lahan Terbuka	0.16
		0.5

Sumber : Arsyad (2009)

#### (P) Faktor Konservasi Tanah

Departemen Kehutanan (2009), seperti Tabel 4 berikut.

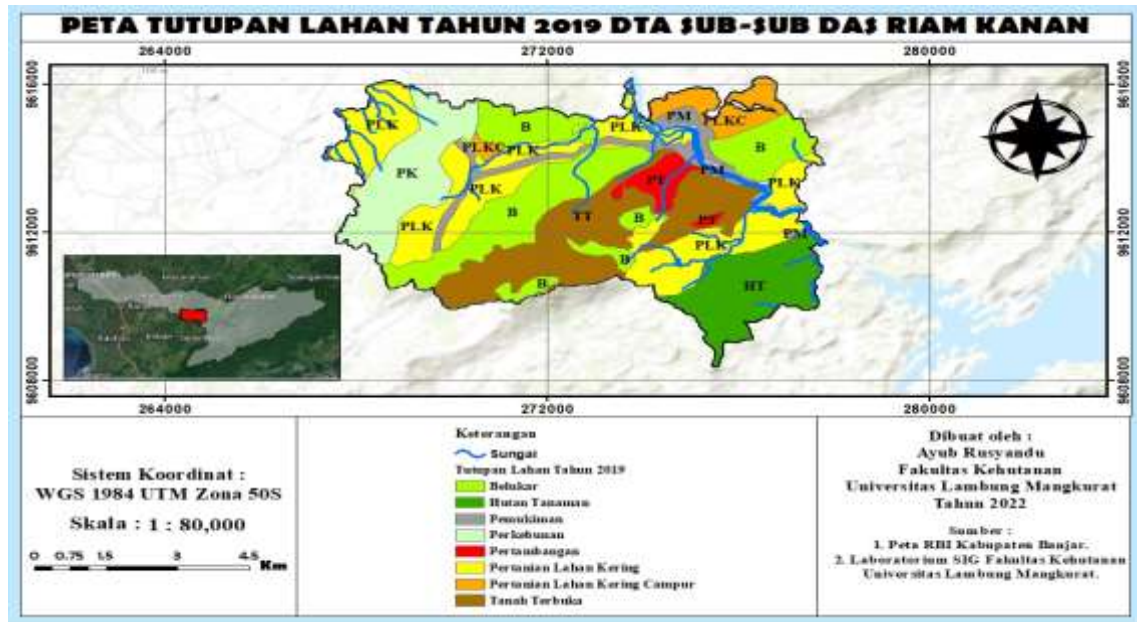
Penentuan nilai P sesuai dengan tabel faktor P yang dikembangkan oleh

Tabel 4. Nilai Faktor Konservasi Tanah (P)

Nomor	Tindakan Khusus Konservasi Tanah	Nilai P
1	Tidak ada tindakan Konservasi	1,00
2	Teras bangku	
	- Kontruksi bagus	0,04
	- Kontruksi lumayan	0,15
	- Kontruksi kurang bagus	0,35
	- Teras tradisional	0,40
3	Strip tanaman rumput bahia	0,40
4	Pengelolaan tanaman dan penanaman menurut garis kontur	
	- Kemiiringan 0 - 8%	0,50
	- Kemiiringan 9 - 20%	0,75
	- Kemiiringan > 20%	0,90

Sumber: Departemen Kehutanan (2009)





Gambar 4. Peta Tutupan Lahan

**Penentuan Kriteria Tingkat Bahaya Erosi (TBE)**

Perhitungan TBE dengan rumus persamaan Hammer (1981):

$$TBE = A / T$$

Keterangan :

- TBE : Tingkat Bahaya Erosi
- A : Erosi tanah Aktual
- T : Erosi yang ditoleransi (standar)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Erosi dan TBE**

Didapatkan nilai erosititas yaitu dari tahun 2010 hingga tahun 2019 dari data BMKG. Perhitungan menggunakan persamaan Lenvain (Kemenhut, 2009) pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Erosivitas DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan Tahun 2010-2019

Bulan	Tahun										Rata-rata	Rm
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Jan	32,43	41,84	22,37	35,52	44,32	51,52	12,89	46,45	39,08	28,38	35,5	283,4
Feb	28,96	21,18	25,84	41,46	22	32,25	29,51	38,91	31,34	35,04	30,6	232,2
Mar	29,01	33,11	31,3	30,83	33,15	19,67	25,85	23,56	36,96	28,21	29,2	217,1
Apr	24,3	25,08	31,91	30,55	22,27	0	47,77	22,17	17,44	32,21	25,4	179,6
Mei	17,1	21,05	14,91	34,65	15,56	6,43	26,82	21,08	7,5	5,43	17,1	104,6
Jun	36,57	8,33	5,84	14,07	22,11	10,44	21,05	19,62	11,17	14,61	16,4	99,1
Jul	17,17	2,13	19,35	12,57	11,25	2,37	9,25	20,31	7,72	1,84	10,4	53,4
Agt	24,04	2,68	7,03	8,15	5,32	3,88	7,27	10,26	7,83	1,25	7,8	35,9
Sept	33,82	7,73	5,82	3,36	0,47	0	14	9,06	10,67	0	8,5	40,5
Okt	25,6	13,35	15,72	10,6	1,6	0,74	11,22	13,82	10,68	5,93	10,9	57,1
Nov	31,75	27,64	29,75	43,91	18,39	11,27	27,04	29,94	22,74	12,12	25,5	180,4
Des	35,47	85,64	40,97	34,94	38,68	32,72	14	36,46	43,31	26,92	38,9	321,3
<b>R</b>											<b>1.804,6</b>	

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Berdasarkan perhitungan dalam kurun waktu 10 tahun nilai erosititas sebesar 1.804,6 (unit/thn). Hujan dalam waktu singkat

dengan intensitas tinggi tidak menimbulkan erosi, erosi dapat terjadi dikarenakan aliran permukaan yang tinggi (Asdak, 2010). Tanah

yang terdampak dan menimbulkan erosi karena nilai erosivitas yang terpengaruh pada tingginya curah hujan dan lama hujan (Kartika, dkk. 2016).

### Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah penentuannya berdasarkan penelitian yang dilakukan Kironoto (2003). Nilai erodibilitas tanah di Sub-Sub DAS Riam Kanan ada 5 jenis berdasarkan setiap besaran jenis tanah Aluvial sebesar 0,47 nilai K, Lantosol sebesar

0,31 nilai K, Podsolik Merah Kuning Laterik 0,32 nilai K, Podsolik Merah Kuning Lato-lito 0,16 nilai K, dan Organosol Glei Humus 0,301 nilai K. Tanah Podsolik Merah Kuning Laterik yang dimana 95% dominan pada satuan lahan. Kelas lereng V kemiringan lereng lebih dari 40% memiliki nilai LS terbesar sebesar 9,50 lalu yang terkecil pada kelas lereng I dengan kemiringan lereng antara 0% sampai 8% sebesar 0,40.

### Faktor Pengelolaan Tanaman dan Tindakan Konservasi (CP)

Tabel 6. Penutupan Lahan dan Nilai CP pada DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan SIG Tahun 2019

Unit Lahan	Satuan Lahan 2019	Nilai C *)	Nilai P *)	Nilai CP **)
UL 1	PLDTT	0,1	1	0,1
UL 2	PLSCB	0,1	1	0,1
UL 3	OKLTT	1,4	1	1,4
UL 4	PLCTT	0,16	1	0,16
UL 5	PLDPLKC	0,4	0,5	0,2
UL 6	PKDPLKC	0,4	0,5	0,2
UL 7	TECCTT	0,16	1	0,1
UL 8	TECTT	0,16	1	0,1
UL 9	TECB	0,1	1	0,1
UL 10	OHLHT	0,1	0,75	0,075
UL 11	OHCCHT	0,1	0,9	0,09

Sumber: \*) Panduan Praktikum PDAS (2017)  
\*\*) Data Sekunder

Dari Tabel 6 bernilai 1,4 faktor CP terbesar terkategori pada lahan tanah terbuka unit lahan 3, Untuk unit 10 berada pada nilai CP terkecil yaitu sebesar 0,075.

### Pendugaan Erosi Menggunakan Sistem Informasi Geografis

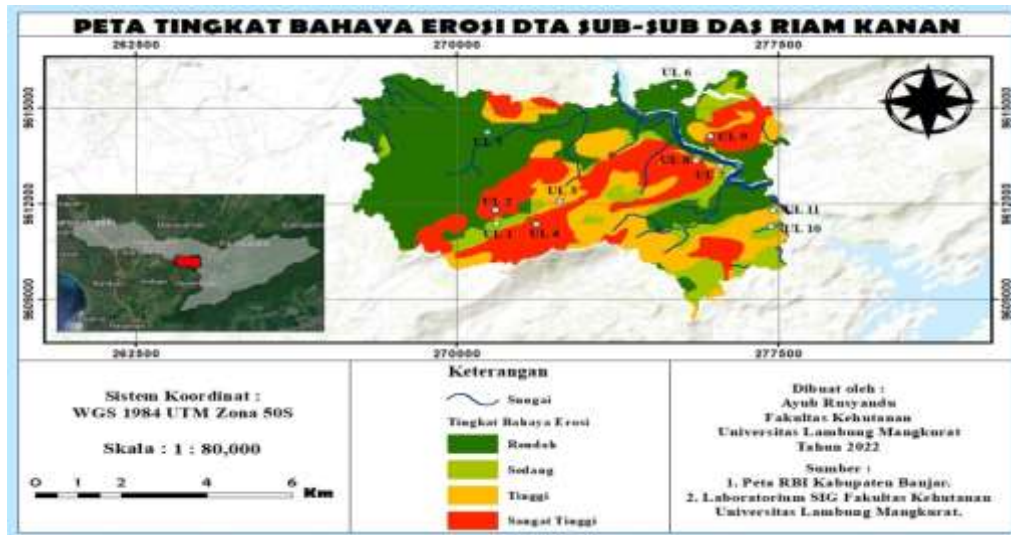
Metode USLE digunakan untuk memperoleh nilai erosi yang berdasarkan persatuan lahan. Nilai perhitungan erosi menggunakan SIG pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Erosi di DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan dengan SIG Tahun 2019

Unit Satuan Lahan 2019	Unit Lahan	R	K	LS	CP	Erosi (ton/ha/tahun)
PLDTT	UL 1	1.804,6	0,32	0,4	0,1	36,95
PLSCB	UL 2	1.804,6	0,32	9,5	0,1	548,59
OKLTT	UL 3	1.804,6	0,32	1,4	1,4	129,35
PLCTT	UL 4	1.804,6	0,32	6,8	0,16	628,29
PLDPLKC	UL 5	1.804,6	0,32	0,4	0,2	11,55
PKDPLKC	UL 6	1.804,6	0,32	0,4	0,2	11,55
TECCTT	UL 7	1.804,6	0,32	3,1	0,1	286,42
TECTT	UL 8	1.804,6	0,32	6,8	0,1	628,29
TECB	UL 9	1.804,6	0,32	6,8	0,1	392,68
OHLHT	UL 10	1.804,6	0,32	1,4	0,075	60,63
OHCCHT	UL 11	1.804,6	0,32	3,1	0,09	161,11

Berdasarkan Tabel 15 maka nilai erosi yang sangat besar berada di unit lahan Podsolik Laterik, Curan, Tanah terbuka (PLCTT) dan Typic Eutrudox, Curam, TECTT Tanah Terbuka dengan nilai erosi sebesar 628,29 ton/ha/tahun dari kedua unit satuan lahan ini di kawasan sama yaitu kelerengan

curam. Nilai erosi terkecil berada pada unit satuan lahan Podsolik Laterik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC) dan Podsolok Kandik, Datar, PKDPLKC Pertanian Lahan Kering Campur dengan nilai erosi sebesar 11,55 ton/ha/tahun. Hasil tinggi erosi pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Peta Tingkat Bahaya Erosi

**Hasil Hitungan Tingkat Bahaya Erosi dengan Sistem Informasi Geografis**

TBE adalah ancaman kerusakan yang disebabkan erosi. Berikut Tabel 8 Kriteria TBE.

Tabel 8. Kriteria TBE pada DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan dengan SIG Tahun 2019

Unit Satuan Lahan 2019	Unit Lahan	Erosi (ton/ha/tahun)	T Maksimum (ton/ha/tahun)	Nilai TBE	Kriteria TBE
PLDTT	UL 1	36,95	30	1,23	Sedang
PLSCB	UL 2	548,59	30	18,29	Sangat Tinggi
OKLTT	UL 3	129,35	30	4,31	Tinggi
PLCTT	UL 4	628,29	30	20,94	Sangat Tinggi
PLDPLKC	UL 5	11,55	30	0,39	Rendah
PKDPLKC	UL 6	11,55	30	0,39	Rendah
TECCTT	UL 7	286,42	30	9,55	Tinggi
TECTT	UL 8	628,29	30	20,94	Sangat Tinggi
TECB	UL 9	392,68	30	13,09	Sangat Tinggi
OHLHT	UL 10	60,63	30	2,02	Sedang
OHCCTT	UL 11	161,11	30	5,37	Tinggi

Kriteria TBE yang tertinggi berada pada satuan lahan Podsolik Laterik, Curan, Tanah terbuka (PLCTT) dan Typic Eutrudox, Curam, Tanah Terbuka (TECTT) dengan nilai tingkat bahaya erosi sebesar 20,94 termasuk dalam kriteria TBE Sangat Tinggi. Kriteria TBE yang terendah berada pada unit satuan lahan Podsolik Laterik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC) dan Podsolok

Kandik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC) dengan nilai tingkat bahaya erosi sebesar 0,39 termasuk dalam kriteria TBE Rendah. Berdasarkan hasil pengaruh besaran erosi terdapat pada kemiringan lereng (LS) dan tutupan lahan semakin curam dan sedikitnya vegetasi akan menghasilkan tingkat bahaya erosi yang tinggi, hal ini juga terbukti dalam penelitian



Ristanto (2019) kriteria TBE sangat tinggi didominasi oleh kelerengan curam dengan penutupan lahan kurang bervegetasi

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Nilai besaran erosi dan TBE menggunakan perhitungan SIG yaitu TBE kriteria rendah PLDPLKC dan PKDPLKC 11,55 ton/tahun ; TBE kriteria sedang PLDTT sebesar 36,95 ton/tahun dan OHLHT sebesar 60,63 ton/tahun; TBE kriteria tinggi OKLTT sebesar 129,35 ton/tahun, TECCTT sebesar 286,42 ton/tahun dan OHCCHT sebesar 161,11 ton/tahun; serta TBE kriteria tinggi PLSCB sebesar 548,59 ton/tahun, PLCTT serta TECTT sebesar 628,29 ton/tahun, dan TECB sebesar 392,68 ton/tahun.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai TBE dan pembaharuan data pada bidang SIG untuk DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan. Diharapkan kerjasama antar pemerintah agar sama-sama melakukan tindakan konservasi untuk lahan yang rawan erosi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. Bogor. IPB Press.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Balai Pengelolaan DAS & Hutan Lindung Barito. 201. Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis Wilayah Kerja BPDAS Barito. <https://bpdasbarito.or.id>. [diakses: 6 September 2020].
- Giyanti, F. D., Riduan, R., & Aprilliantari, R. 2014. *Identifikasi Tingkat Bahaya Erosi Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Riam Kanan*. Jurnal Purifikasi. 14(1): (1-10).
- Hammer, W. I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*. LPT Bogor. Indonesia.
- Kartika, I., Indarto, I, Pudjojono, M & Ahmad, H. 2016. *Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi pada Level Sub DAS: Studi pada Dua DAS Identik*. Jurnal Agroteknologi 10(1).
- Kementerian Kehutanan RI. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan RI No:P.39/Menhut-II/2009 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu.
- Kironoto, B. A. 2003. *Hidraulika Transpor Sedimen*. PPS-Teknik Sipil, Yogyakarta.
- Ristanto B., Indrayatie E. R., & Nisa K. 2019. *Analisa Tingkat Bahaya Erosi Di DAS Asam-Asam Kabupaten Tanah Laut Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Jurnal Sylva Scienteeae 2(4) : 655 – 666.
- Subekti, R. (2016. *Analisis Debit Suspensi pada Catchment Area Panaraban, Sub Das Merawu, DAS Serayu, Kecamatan Wanayasa Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah*. Tugas Akhir. Yogyakarta: Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
- Wischmeier, W.H. & Smith DD. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning*, USDA Agriculture. Handbook No. 37.