



ANALISIS SEDIMENTASI BATANG PALANGAI DI KECAMATAN RANAH PESISIR

Pebri Willianto, Erna Juita, Arie Zella Putra Ulni Mail

Prodi Pendidikan Geografi, Fakultas Sosial dan Humaniora,
Universitas PGRI Sumatera Barat, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan guna untuk mengetahui berapa perkiraan besaran erosi dan sedimentasi total yang terjadi di Batang Palangai dalam waktu satu tahun. Sehingga nantinya besaran erosi dan sedimentasi akan didapatkan setelah dilakukannya sejumlah analisis dengan metode tertentu. Dalam Penyusunan penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Yakni memanfaatkan rumus yang di kembangkan oleh Smith dan Wischmeier(1978) yang lebih dikenal dengan sebagai Universal Soil Loss Equation(USLE). Sementara guna untuk mencari erosi total dalam satu tahun peneliti menggunakan rumus SCS. Dengan memanfaatkan kedua rumus ini maka peneliti bisa mencari dan mengetahui sedimentasi total dalam satu tahun. Adapun hasil dari penelitian ini setelah dilakukan nya perhitungan dan analisis dengan metode dan pendekatan maka didapatkan nilai total erosi dalam satu tahun ton/ ha/ tahun, dengan besaran sedimentasi dalam satu tahun adalah ton th. Dan jika dicocokkan dengan klasifikasi bahaya erosi yang dikeluarkan oleh kementerian kehutanan pada 1998 lalu, maka daerah ini tergolong kedalam kelas V yang berarti sangat berat dengan besaran erosi > 400 ton ha th. Kata Kunci Erosi, Sedimentasi, USLE, Batang Palangai.

Kata Kunci: Erosi, Sedimentasi, USLE, Batang Palangai.

PENDAHULUAN

Sungai sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, selain daripada sumber mata air, sungai juga berfungsi sebagai media penampungan air

yang turun ketika hujan melanda suatu daerah, yang mana hal ini berguna dalam mengatasi bencana banjir. Sungai adalah tempat berkumpulnya air yang berasal dari hujan yang jatuh di daerah tangkapannya dan mengalir dengan

takarannya. Sungai tersebut merupakan drainase alam yang mempunyai jaringan sungai dengan penampangnya, mempunyai areal tangkapan hujan atau disebut Daerah Aliran Sungai (DAS) (Siregar, 2004). Senada dengan siregar Notohadiprawiro (1985) memaparkan bahwasanya Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan keseluruhan kawasan atau daerah pengumpul suatu sistem tunggal, sehingga dapat disamakan dengan catchment area. Selain itu, Martopo (1994), memberi pengertian bahwa, Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah yang dibatasi oleh topografi pemisah air yang terkeringkan oleh sungai atau sistem saling berhubungan sedemikian rupa sehingga semua aliran sungai yang jatuh di dalam akan keluar dari saluran lepas tunggal dari wilayah tersebut.

Menurut Ahmad Cahyadi (2012) memaparkan bahwa ada beberapa permasalahan yang dapat ditimbulkan dari daerah aliran sungai (DAS), seperti :

- Longsor
- Terbatasnya sumberdaya air permukaan dan air tanah
- Unsur hara yang rendah didalam tanah
- Tekanan penduduk yang tinggi

Erosi dan longsor yang terjadi pada lahan yang terjadi disekitaran daerah aliran sungai (DAS) akan menimbulkan permasalahan baru, yakni sedimentasi. Seperti yang dipaparkan oleh Trihono Kadri (2006) dalam penelitiannya, menjelaskan bahwasanya pertambahan dari tingkat erosi percik, permukaan, serta erosi tebing di badan air itu sendiri seperti fenomena erosi dasar dan tebing sungai, akan mengakibatkan naiknya laju sedimen layang dan sedimen dasar pada suatu sungai.

Hal yang serupa terjadi pada salah satu daerah aliran sungai (DAS) di kecamatan Ranah Pesisir, bernama

Batang Palangai. Berdasarkan dari observasi yang telah penulis lakukan pada tanggal 1-10 September 2023, penulis mendapatkan sejumlah fakta dilapangan yang memperlihatkan akan tingginya tingkat sedimentasi yang ada pada batang palangai ini

Adapun tujuan daripada penelitian ini adalah penulis berusaha untuk menjawab berapa besaran erosi dan sedimentasi yang terjadi dalam waktu satu tahun.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Dalam pembuatan skripsi ini peneliti memakai dan menggunakan jenis penelitian deskriptif. Metode deskripsi dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang dieksplorasi dengan menggambarkan suatu situasi Subyek penelitian dapat berupa orang, lembaga, masyarakat dan lain-lain yang saat ini didasarkan pada fakta sebagaimana adanya atau apa adanya. Dalam penelitian ini lebih ditekankan pada pengungkapan makna yang terkandung pada teks dalam deskripsi data, maka penelitian ini menggunakan pendekatan sebuah studi kualitatif. Yang diharapkan dengan menggunakan metode ini dapat menganalisis secara mendalam mengenai sedimentasi yang terjadi dilokasi tempat peneliti melakukan penelitiannya, yaitu di batang Palangai kecamatan Ranah Pesisir.

Lokasi Penelitian

Secara Astronomis lokasi penelitian penulis sendiri berada pada 2°0'-1°0' bujur timur dan 100°0'-101°0' lintang selatan. Yang mana ini merupakan lokasi titik koordinat sebuah sungai yang melintang setidaknya 7 kenagarian, yakni Kenagarian Pelangai, Kenagarian Pelangai Kaciak, Kenagarian Pelangai Gadang, Kenagarian Koto VIII Pelanga, Kenagarian Nyiur Melambai Pelangai, Kenagarian Pasia Pelangai dan

Kenagarian Sungai Liku Pelangai, dengan perkiraan Panjang adalah sekitar 50Km.

Populasi dan Sampel Penelitian

Secara keseluruhan, populasi dalam penelitian adalah kelompok yang menjadi subjek kajiannya. Identifikasi dan pemahaman yang jelas tentang populasi membantu peneliti dalam merancang dan melaksanakan penelitian dengan baik, serta memberikan informasi yang berharga dalam pengembangan pengetahuan dan pemahaman di bidang yang diteliti. Berlandaskan pada pemaparan diatas maka populasi dalam penelitian yang akan peneliti lakukan adalah Batang Palangai yang ada di kecamatan Ranah Pesisir. Guna melakukan efisiensi waktu dan mempermudah peneliti dalam hal melakukan tugasnya, maka peneliti menggunakan sampel pada 3 titik berbeda yang mampu guna mewakili satu populasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta berikut:

Analisis Data

Analisis untuk mengetahui daripada total besaran erosi dalam satu tahun, peneliti menggunakan rumus Universal Soil Loss Equation (USLE) Rumus USLE tersebut adalah, sebagai berikut

$$A = K \times R \times L \times S \times C \times P$$

Keterangan :

A= Jumlah tanah hilang maksimum (t/ha/tahun)

R = Faktor erosivitas Hujan

K = Faktor erodibilitas tanah

LS = Faktor Indeks panjang dan kemiringan lereng

C = Faktor indeks pengelolaan tanaman

P = Faktor indeks konservasi tanah

Sementara untuk menjawab besaran total sedimentasi dalam satu

tahun, maka penulis menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh SCS National Engineering Handbook (DPMA, 1984). Sebagai berikut :

$$Y = E \times (SDR) \times A$$

Dimana :

Y = hasil sedimen per satuan luas (ton/th)

E = erosi total (ton/ha/th)

SDR = Sedimen Delivery Ratio

A = luas daerah tangkapan air (Ha)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Besar Erosi

Jumlah curah hujan yang terjadi pada DAS Batang Palangai pada tahun 2023 yakni, hujan tertinggi harian berada pada angka 22,3 mm dan itu terjadi pada tanggal 10 september. Sementara, untuk curah hujan minimum berada pada angka 4,4 mm yang terjadi pada bulan desember. Dan pada bulan ini juga jumlah total hujan harian nya adalah yang fading rendah jika dibandingkan dengan bulan lainnya, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pada bulan ini sedang berada pada musim panas. Sementara, untuk curah hujan yang fading besar terjadi pada bulan oktober yaitu sebesar 5,08 mm. Dengan jumlah rata-rata curah hujan dalam satu tahun berkisar antara 2,0- 5,4 mm.

Tabel 1. Nilai Indeks Erosivitas Hujan Pada DAS Batang Palangai

No	Bulan	Erosivitas hujan (R= 2.21 P ^{1.36})	
		Cm	Ton.m/ha/cm
1	Januari	53,5	495,39
2	Februari	15,1	88,66
3	Maret	29,6	221,48
4	April	30,0	225,55
5	Mei	23,5	161,81
6	Juni	39,0	322,28
7	Juli	37,0	300,00
8	Agustus	24,0	166,52
9	September	44,4	384,42
10	Oktober	50,8	461,69
11	November	49,8	449,38

12	Desember	14,0	80,00
Erosivitas Hujan Tahunan (R) (3.357,18)			

Erodibilitas Tanah (K)

Pada Daerah aliran sungai (DAS) Batang Palangai, terdapat 6 jenis tanah. Yakni, Ultisols dengan nilai eridibilitas sebesar 0,16, Inceptisols sebesar 0,23, Entisols sebesar 0,19, Andosols sebesar 0,28. Sehingga dapat disimpulkan bahwa area di DAS Batang Palangai termasuk lahan yang tahan akan erosi atau tidak mudah ter-erosi. Nilai erodibilitas yang tinggi menandakan bahwa tanah yang ada pada daerah itu sangat rentan akan terjadinya erosi yang dihasilkan oleh air hujan yang turun. Begitupun sebaliknya, tanah yang memiliki nilai erodibilitas rendah cenderung lebih sukar akan terjadinya erosi saat hujan melanda.

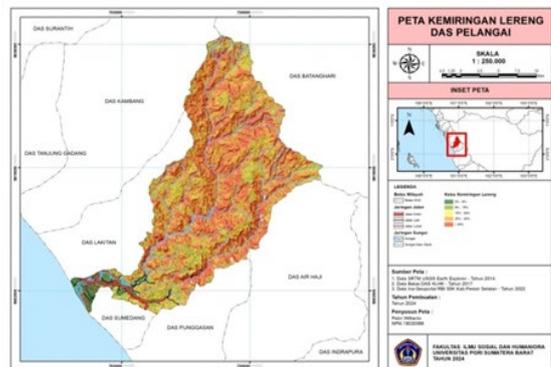
Penggunaan Lahan (CP)

Penggunaan lahan yang ada pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Palangai terdapat berbagai macam penggunaan lahan. Namun, penggunaan lahan disini didominasi oleh hutan rimba, selain hutan rimba penggunaan lahan lainnya yakni, Perkebunan/kebun, sawah, semak belukar, tegalan atau ladang. Munandar dkk (2016), menyatakan bahwasanya vegetasi berperan penting dalam mengurangi laju erosi. Kanopi dari vegetasi berperan sangat baik dalam mengurangi besarnya daya perusak hujan, sedangkan akar dan batang tanaman dapat berfungsi mengikat tanah dan air, sehingga dengan demikian dapat mengurangi besarnya erosi. Nilai indeks CP dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

No	Penggunaan Lahan	CP	Nilai
1	Badan Air		0,010
2	Hutan		0,001
3	Perkebunan		0,5
4	Sungai		0,001
5	Sawah		0,15
6	Semak Belukar		0,07
7	Pemukiman		1,00
8	Ladang		0,400
Total/Rerataan			0,266

Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Nilai LS didapatkan setelah melakukan analisa DEM dengan menggunakan *Software* arcgis. Untuk lebih memperjelas panjang dan kemiringan lereng yang ada di DAS Batang Palangai dapat dilihat pada peta berikut :



Berdasarkan pada peta Indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) maka dapat diketahui bahwa nilai faktor panjang lereng dan kemiringan lereng bervariasi, untuk lereng 0 – 8% LS = 0,25; lereng 8 – 15 % LS = 1,20; lereng 15 – 25% LS = 4,25; lereng 25 – 45% LS = 9,50; dan lereng > 45% LS = 12,00.

Berdasarkan pada peta kelerengan (Ls) daerah aliran sungai (DAS) batang Palangai hasil pada analisis DEM dengan menggunakan *Software* arcgis, maka di dapat diketahui data luasan masing-masing lahan dan kemiringannya, seperti pada table berikut :

Tabel 3. Nilai LS

Kelas	Kemiringan Lereng	Nilai LS
1	0 - 8% (Datar)	0,25
2	8 - 15% (Landai)	1,20
3	15 - 25% (Agak Curam)	4,25
4	25 - 45% (Curam)	9,50
5	>45% (Sangat Curam)	12,00

Perhitungan Erosi Total

Dalam perhitungan jumlah erosi total pada satu tahun dilakukan kalkulasi sesuai Persamaan 2.1 ($A = R.K.LS.C.P$). Dimana hasil daripada perhitungan tersebut diberikan klasifikasi yang sesuai dengan pembagian kelas erosi berdasarkan pada tingkat baya nya, untuk didaerah aliran sungai (DAS) Batang Palangai. Untuk melihat perhitungan dari erosi total dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Erosi

Erosivitas Hujan (R)	Erodibilitas Tanah (K) Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	Penggunaan Lahan (CP)	Total
	0,25 (Datar)		
	1,20 (Landai)		
3.357,18	0,204		48,25
3.357,18	0,204	0,266	23,16
3.357,18	0,204	0,266	820,36
3.357,18	0,204	0,266	1.833,
3.357,18	0,204	0,266	75
3.357,18	0,204	0,266	2.316,
3.357,18	0,204		32
	12,00 (Sangat Curam)		

Erosi total 5.041,84 Ton/Ha/Th

Perhitungan Besarnya Sedimentasi

Dalam menentukan nilai daripada besarnya sedimentasi pada suatu daerah dapat menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh SCS National Engineering Handbook (DPMA, 1984). Sebagai berikut :

$$Y = E \times (SDR) \times A$$

Dimana :

Y = hasil sedimen per satuan luas (ton/th)

E = erosi total (ton/ha/th)

SDR = Sedimen Delivery Ratio

A = luas daerah tangkapan air (Ha)

Namun, dalam persamaan ini membutuhkan nilai SDR terlebih dahulu, oleh karena itu penting agar mengetahui nilai SDR. Untuk nilai SDR sendiri dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$SDR = 0,41(A^{-0,3})$$

Dimana : SDR = Sediment Delivery Ratio

A = Luas Daerah Aliran Sungai (km²)

1. Perhitungan Sedimentasi

$$Y = E \times (SDR) \times A$$

$$Y = 5.041,84 (SDR) 486,464$$

$$Y = 5.041,84 (0,063) 486,464$$

$$Y = 154.518,44 \text{ ton/th}$$

2. Perhitungan SDR

$$SDR = 0,41(A^{-0,3})$$

$$SDR = 0,41 (486,464^{-0,3})$$

$$SDR = 0,41 \cdot 0,156$$

$$SDR = 0,063$$

Pembahasan

Pertama, Setelah dilakukannya analisis pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Palangai, dengan menggunakan rumus USLE yakni dengan mencari nilai dan mengkalikan beberapa faktor yang ada guna mendukung rumus ini. Yaitu nilai erosivitas hujan (R), nilai erodibilitas tanah (K), nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) dan nilai

penggunaan lahan (CP) . Maka didapatkan nilai erosi total dalam satu tahun pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Palangai sangat tinggi, dengan nilai total berada pada angka 5.041,84 Ton/Ha/Th.

Terjadi Perubahan cuaca yang ekstrem pada bulan agustus dan oktober, dimana curah hujan yang terjadi pada bulan agustus berada pada angka 24,8mm dan melonjak tajam hampir dua kali lipatnya pada bulan oktober 2023 yakni berada di angka 50,8mm. Terjadinya perubahan yang ekstrim ini diperkirakan penyebabnya tingginya erosi yang ada pada DAS Batang Palangai di Kecamatan Ranah Pesisir. Hal ini, senada dengan (Li and Fang 2016) beliau memaparkan akan besarnya pengaruh iklim yang dalam hal ini adalah pola suhu dan curah hujan suatu daerah. Bahkan perubahan cuaca memberikan dampak yang sangat besar pada faktor lainnya seperti pada biomassa tanaman, laju infiltrasi, kelembapan tanah, penggunaan lahan dan pengelolaan tanaman.

Besaran erosi juga diperburuk oleh alih fungsi lahan yang terjadi pada sekitaran bantaran sungai, penduduk melakukan pembukaan lahan guna untuk menunjang kegiatan ekonominya, dengan menanam tanaman dengan nilai CP yang tinggi seperti ladang sawah dll. Keadaan diperburuk dengan tata bangunan yang berada di bantaran sungai, yang padahal bangunan adalah salah satu faktor dengan nilai CP tertinggi.

Kedua, Setelah dilakukannya analisa dengan menggunakan persamaan $Y=E \times (SDR) \times A$ didapatkan total besaran sedimentasi pada satu tahun, yaitu berada pada angka 154.518,44 ton/th, dengan besaran SDR 0,063. Besaran nilai sedimentasi yang terjadi pada suatu sungai, merupakan sebagai hubungan kausalitas dengan erosi yang terjadi.

Akibat tingginya erosi di bantaran sungai, mengakibatkan terjadinya penyempitan dan perubahan pada tubuh sungai itu sendiri, misalnya perubahan kedalaman dan terjadinya penyempitan pada sungai. Yang diakibatkan oleh banyaknya sedimentasi.

Pengaruh akan sedimentasi terhadap banjir juga diungkapkan oleh Arslan Mahmood, Jing-Cheng Han dkk dalam *Impact of Sediment Deposition on Flood Carrying Capacity of an Alluvial Channel: A Case Study of the Lower Indus Basin 2022* lalu, yang mana mereka mengemukakan bahwasanya perubahan perilaku sungai secara lateral disebabkan oleh peningkatan ketinggian dasar sungai dan peningkatan kemungkinan perluasan air banjir ke tepian sungai. Hal ini merupakan sebagai akibat dari tingginya sedimentasi yang mengendap di dasar sungai.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik sejumlah kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan pada perhitungan dengan menggunakan rumus USLE dengan sejumlah faktor yang mendukungnya, seperti R,K,LS dan CP. Maka di dapatkan nilai erosi total yang terjadi pada DAS Batang Palangai pada tahun 2023 ada berkisar 2.859,74 ton/ha/th. Dan jika dicocokkan dengan klasifikasi bahaya erosi yang dikeluarkan oleh kementerian kehutanan pada 1998 lalu, maka daerah ini tergolong kedalam kelas V yang berarti sangat berat dengan besaran erosi >400 ton/ha/th.

2. Berdasarkan pada perhitungan dengan menggunakan rumus SCS National Engineering Handbook (DPMA, 1984) serta nilai pada SDR, guna menentukan besaran sedimentasi yang terjadi, maka di dapatkan besaran sedimentasi pada DAS

Batang Palangai sebesar 87.643,11 ton/th.

Saran

1. Dari hasil pembahasan serta kesimpulan, maka penulis memberikan saran serta masukan pada penelitian selanjutnya yang menggangkat tema yang sama untuk melakukan pengambilan data dengan membedakan lokasi tempat penelitian.

2. DAS Batang Palangai memiliki erosi total yang sangat berat, oleh karena itu besar harapan penulis agar pemerintah mengambil sejumlah langkah dan tindakan guna mengurangi erosi yang telah terjadi ini. Selain daripada itu penulis berharap agar masyarakat yang tinggal di daerah aliran sungai (DAS) Batang Palangai, untuk lebih sadar akan betapa pentingnya menjaga dan melestarikan ala dan lingkungan. Dan diharapkan dengan kebijakan pemerintah dan kesadaran masyarakat akan menciptakan harmoni dalam hal mengurangi erosi guna untuk mencegah terjadinya bencana lainnya.

3. Diharapkan melalui skripsi ini bisa dijadikan sebagai sumber atau rujukan bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aghnesya, Anggrayni, Esli D., and Amanda. 2021. "Analisis Tingkat Kerawanaan Banjir Di Kecamatan Sangtombolang Kabupaten Bolaang Mongondow." *Jurnal Spasial* 8, no. 3: 291-302.

Alewell, Christine, Pasquale Borrelli, Katrin Meusburger, and Panos Panagos. 2019. "Using the USLE: Chances, Challenges and Limitations of Soil Erosion Modelling." *International Soil and Water Conservation Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2019.05.004>.

Apriani, Nurul, Usman Arsyad, and Baharuddin Mapangaja. 2021. "Prediksi Erosi Berdasarkan Metode Universal Soil Loss Equation (Usle) Untuk Arahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Lawo." *Jurnal*

Hutan Dan Masyarakat.

Artia, and St. Fatima. 2018. "Sedimentasi Sungai Walanae Kabupaten Wajo Disusun Oleh :." *Sedimentasi Sungai Walanae Kabupaten Wajo Disusun Oleh ;*, 96.

Aryani, Nita, Dwi Oktafia Ariyanti, and Muhammad Ramadhan. 2020. "Pengaturan Ideal Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Di Indonesia (Studi Di Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo)." *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum* 27, no. 3: 592-614.
<https://doi.org/10.20885/iustum.vol27.iss3.art8>.

Ashari, Arif. 2013. "Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul." *Informasi* 39, no. 2: 15-31.
<https://doi.org/10.21831/informasi.v0i2.4441>.

Bahaya Erosi Di Area Lingkar Tambangan di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur, Pemetaan, Politeknik Sinar Mas Berau Coal, Jln Raja Alam, Tnj Redeb, and Kab Berau. 2022. "Mapping of Erosion Hazards In The Mining Circle Area, Berau Regency, East Kalimantan Province Syaiful Muflichin Purnama*, Ardhia Reyna Stella Malolok" 18, no. 2: 112-23.

Barus, Beta Susanto, M. Andrian Putra Pratama, and Wike Ayu Eka Putri. 2020. "PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN KAITANNYA DENGAN SEDIMENTASI." *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i1.28276>.

Cahyani, Hajar Crisia, Entin Hidayah, Retno Utami Agung Wiyono, Gusfan Halik, and Wiwik Yunarni Widiarti. 2021. "Prediksi Laju Sedimentasi Pada Sungai Jatiroto." *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*.
<https://doi.org/10.25077/jrs.17.1.64-71.2021>.

Cholilalah, Rois Arifin, Aleria Irma Hatneny. 1967. "濟無No Title No Title No Title." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952. VII: 82-95.

Corral-Pazos-de-Provens, Eva, Ígor Rapp-Arrarás, and Juan M. Domingo-Santos. 2023. "The USLE Soil Erodibility Nomograph Revisited." *International Soil and Water Conservation Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2022.07.001>.

- Giri Putra, I B, Yusron Saadi, Lalu Wirahman, Salehudin, and M Bagus. 2018. "Pengelolaan Kali Bersih Kawasan Hulu Bendung Jangkok Untuk Menunjang Sektor Pariwisata Di Lombok Barat" 1: 984-91.
- Hidayat, Moh, Ruswahyuni, and Niniek Widyorini. 2014. "Analisis Laju Sedimentasi Di Daerah Padang Lamun Dengan Tingkat Kerapatan Beberapa Di Pulau Panjang, Jepara." *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3, no. 3: 73-79.
- Hisyam, Endang Setyawati, and Fajar Shodiq. 2019. "Kajian Erosi Dan Sedimentasi Pada Daerah Aliran Sungai Deniang Kabupaten Bangka." *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* 7, no. 1: 9-21. <https://doi.org/10.33019/fropil.v7i1.1399>.
- Hudi, S M, S B Yuwono, and ... 2022. "Pendugaan Erosi Das Sekampung Hulu Guna Perencanaan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan." ... *Nasional Silvikultur Ke-Viii*, 213-19. https://hutan.fp.unila.ac.id/wp-content/uploads/2022/09/213-219_PROSIDING-SEMNAS-SVK-8-berISSN.pdf.
- Ilyas, M. A. 2022. "Sedimentasi Dan Dampaknya Pada DAS Citarum Hulu." *Jurnal Teknologi Lingkungan*.
- Iv, B A B, Nilai Indeks, and Erosivitas Hujan. 2016. "Faktor Berpengaruh Dalam Tingkat Kehilangan Tanah Dalam Menganalisis Fisik Kemampuan Tanah Terhadap Erosi Di Gunakan Pedoman Permen PU No . 41 / PRT / M / 2007 Yang Didalamnya Menjelaskan Langkah Yang Harus Di Lakukan Setelah Tahap Pengumpulan Data Yang Se," no. 1978: 98-127.
- Kadri, Trihono. 2006. "Sedimentasi Akibat Degradasi Das Ciliwung-Cisadane." *Jurnal Sipil* 6, no. 2: 49-56.
- Kamarati, Kiamah Fathirizki Agsa, and Fachrudin Azwari. 2023. "Pengelolaan Tanaman Dan Konservasi Tanah Menentukan Tingginya Tingkat Bahaya Erosi Di Ujoh Bilang, Mahakam Ulu." *ULIN: Jurnal Hutan Tropis* 7, no. 1: 33. <https://doi.org/10.32522/ujht.v7i1.10146>.
- Karim, Irawati, Adnan Sofyan, and Lily Ishak. 2022. "Universal Soil Loss Equation Di Bagian Tengah-Hilir Das Oba" 7, no. 4: 127-35.
- Krisnayanti, Denik S. 2018. "Pendugaan Erosi Dan Sedimentasi Menggunakan Metode USLE Dan MUSLE Pada DAS Noel - Puames." *Jurnal Teknik Sipil*.
- Kususmastuti, D I. 2018. "Analisis Sedimen Pada Daerah Aliran Sungai PLTA Way Besai Dengan Metode USLE (United Soil Loss Equation) Fitriya Rahmawati Dwi Joko Winarno 2." *Media.Neliti.Com* 6, no. 4: 457-70. <https://media.neliti.com/media/publications/486240-sediment-analysis-in-the-way-besai-hydro-95b42d97.pdf>.
- Li, Zhiying, and Haiyan Fang. 2016. "Impacts of Climate Change on Water Erosion: A Review." *Earth-Science Reviews* 163: 94-117. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.10.004>.
- Liastuti, Putri, Tino Orciny Chandra, and Bambang Widiarso. 2018. "Prediksi Erosi Dengan Metode Usle Di Perkebunan Kelapa Sawit Ptpn Xiii Gunung Meliau Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau." *Perkebunan Dan Lahan Tropika* 8, no. 2: 67. <https://doi.org/10.26418/plt.v8i2.29800>.
- Mahmood, Arslan, Jing Cheng Han, Muhammad Wajid Ijaz, Altaf Ali Siyal, Muhammad Ahmad, and Maryam Yousaf. 2022. "Impact of Sediment Deposition on Flood Carrying Capacity of an Alluvial Channel: A Case Study of the Lower Indus Basin." *Water (Switzerland)* 14, no. 20. <https://doi.org/10.3390/w14203321>.
- Marhendi, Teguh, and Dewi laras Sulastris Ningsih. 2018. "Prediksi Peningkatan Sedimentasi Dengan Metode Angkutan Sedimen (Studi Kasus Sedimentasi Di Waduk Mrica)." *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*. <https://doi.org/10.30595/techno.v19i2.3006>.
- Nama, Arnoldus, Ussy Andawayanti, and Ery Suhartanto. 2016. "Analisis Tingkat Bahaya Erosi Dan Arah Konservasi Lahan Dengan Aplikasi Gis Di Das Manikin." *Jurnal Teknik Pengairan* 7, no. 2: 216-24. <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/315>.
- Nasution, Afrida Ningsih, and T Ferijal. 2022. "Menghitung Jumlah Erosi Di Sub DAS Krueng Jreu Menggunakan Metode USLE (Calculating The Amount of Erosion in Krueng Jreu Watershed Area Using USLE Method) Program Studi Teknik Pertanian , Fakultas Pertanian , Universitas Syiah Kuala PENDAHULUAN Tanah Se" 7, no. November: 962-69.
- Nasution, Ifan, and Dyah Ari Wulandari. 2021. "Dinamika Sedimentasi Waduk

Kedungombo Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah." *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.31849/siklus.v7i2.7044>.

Nurpatima, Rizki Maulana AR. 2019. "Sedimen Pasca Banjir Bandang Di Sub Das Jenelata Kab . Gowa Oleh : Muh . Rizki Maulana Ar." *Skripsi*, 1-100.

Nuur Awaliyah Ariyaningsih. 2020. "Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap." *Jurnal Penataan Ruang* 15, no. 02: 57-70.

Oktasandi, Bayu, Endang Setyawati Hisyam, and Indra Gunawan. 2019. "Analisis Erosi Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Pompong Kabupaten Bangka." *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* 7, no. 2: 70-84. <https://doi.org/10.33019/fropil.v7i2.1625>.

Problem, Sediment. n.d. "Sediment Problem," no. 5.

PT Ambang Barito Nusapersada. 2021. "Data Teknis Alur," 5-7.

Purwadi, Ofik Taufik, Dyah K. Indriana, and Astika Murni Lubis. 2016. "Analisis Sedimentasi Di Sungai Way Besai." *Jurnal Rekayasa* 20, no. 3: 1-12.

Putri, Dea Anggara, Mohammad Sholichin, and Dian Sisinggih. 2023. "Studi Pendugaan Erosi Dan Sedimentasi Menggunakan Metode USLE Dan MUSLE Di Waduk Krisak Kabupaten Wonogiri." *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air* 3, no. 1: 124-36. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.0.1.12>.

Raditya, F, and A Suhastyo. 2020. "Implementation of Land Erosion Spatial Model in Pagentan Sub-District, Banjarnegara District." *Jurnal Ilmiah Media Agrosains* 6, no. 1: 20-26.

Rahmawati, Fitriya, Dwi Joko Winarno, and Dyah Indriana Kusumastuti. 2018. "Sediment Analysis in the Way Besai Watershed Using the USLE Method (United Soil Loss Equation)." *Jrsdd* 6, no. 4: 457-70. <http://digilib.unila.ac.id/54858/>.

Rantung, Marizca Monica, A Binilang, E M Wuisan, and F Halim. 2013. "Analisis Erosi Dan Sedimentasi Lahan Di Sub Das Panasen Kabupaten Minahasa." *Jurnal Sipil Statik* 1, no. 5: 309-17.

Rohmaniyah, Inayah. 2015.

"Skripsi_Inayah R_5415117403."

Salsabila, A, U Rosyidah, and ... 2022. "Edukasi Dan Kuantifikasi Fungsi Ekologis Program Bamboo Corner Sebagai Penahan Erosi Oleh Pt Indonesia Power Saguling Pomu." *Jurnal Kelola: Jurnal ...* 5, no. 2: 101-16. <http://www.ejournal.goacademica.com/index.php/jk/article/view/600%0Ahttps://www.ejournal.goacademica.com/index.php/jk/article/download/600/561>.

Samsidar, Samsidar. 2022. "Analisis Laju Erosi Menggunakan Metode Usle (Universal Soil Loss Equation) Di Sekitar Sub Daerah Aliran Sungai (Das) Batang Limun Provinsi Jambi." *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)* 4, no. 1: 29. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v4i1.8872>.

Santoso, Avianta Anggoro, Arief Laila Nugraha, and Arwan Putra Wijaya. 2014. "Analisis Ancaman Bencana Erosi Pada Kawasan DAS Beringin Kota Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis." *Jurnal Geodesi Undip* 3, no. 4: 60-68.

Sari, Tita Eka. 2011. "Kajian Sedimentasi Dengan Model Musle."

Sembiring, Amelia Ester, T. Mananoma, F. Halim, and E. M. Wuisan. 2014. "Analisis Sedimentasi Di Muara Sungai Panasen." *Jurnal Sipil Statik* 2, no. 3: 148-54.

Setiyadi, Suratno Lourentius, Ezra Ariella W, and Gede Prema. 2020. "Menentukan Persamaan Kecepatan Pengendapan Pada Sedimentasi." *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*.

Shi, C. X., and D. Zhang. 2000. "Analysis of Impacts of Sedimentation on Flooding Disasters in China." *Dili Xuebao/Acta Geographica Sinica* 55, no. 5: 627-36.

Sri Santi L M F Seran. 2022. "Analisis Erosi Pada Das Noelmina Menggunakan Metode Usle." *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil* 2, no. 1: 33-39. <https://doi.org/10.30822/eternitas.v2i1.1716>.

Srijati, Satrio, Baskoro Rochaddi, and Sugeng Widada. 2017. "Jurnal Laju Sedimentasi Di Perairan Muara Sungai Waridin Kabupaten Kendal." *Jurnal Oseanografi* 6, no. May 2016: 246-53. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>.

Suprpto, Bambang, and Eko Noerhayati. 2015. "Analisa Sedimentasi Daerah

Aliran Sungai (DAS) Brantas Hulu Sebagai Usaha Konservasi Lahan Dan Sumberdaya Air." *Jurnal Rekayasa Sipil* 3, no. 2: 125-33.

Todisco, Francesca, Lorenzo Vergni, Sofia Ortenzi, and Lucio Di Matteo. 2022. "Soil Loss Estimation Coupling a Modified USLE Model with a Runoff Correction Factor Based on Rainfall and Satellite Soil Moisture Data." *Water (Switzerland)*.
<https://doi.org/10.3390/w14132081>.

Viera Valencia, Luis Felipe, and Dubian Garcia Giraldo. 2019. "濟無No Title No Title No Title." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952. 2, no. September 2012: 25-41.

Widodo, Ari, and Jaka Suyana. 2015. "Metode USLE Untuk Memprediksi Erosi Tanah Dan Nilai Toleransi Erosi Sebuah Sistem Agricultural Di Desa Genengan Kecamatan Jumantono Karanganyar USLE Method for Prediction Soil Erosion and Tolerated Erosion Value an Agricultural Systems in Genengan Village." *Agrosains* 17, no. 2: 39-43.

Yuningsih, Sri Mulat, Bayu Raharja, Irfan Sudono, and Fauzan. 2013. "Estimasi Laju Erosi Pada Beberapa Daerah Tangkapan Air Waduk Di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Dengan Sistem Informasi Geografi." *Jurnal Sumber Daya Air* 8, no. Mei: 39-52.

Zulfahmi, Nur Syam AS, and Jufriadi. 2016. "Dampak Sedimentasi Sungai Tallo Terhadap Kerawanan Banjir Di Kota Makassar." *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota* 5, no. 2: 180-91.