



Research Articles

Analisis Erosi dan Sedimentasi di Sub Das Alo-Pohu Kesatuan Pengelolaan Hutan Vi Gorontalo

Utilization of Raster Data to Determinate Land Cover Changes in Biyonga's Sub Watershed Gorontalo Regency

**Yetty Mosi¹, Novalia Warow¹, Mutmainnah Usman¹, Isra Cahayani Bahuwa¹, Nurma Rosalia¹,
Zein Setiawan Kadir¹, Marini Susanti Hamidun², Fitryane Lihawa², Iswan Dunggio^{2*}**

¹) Program Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup Program Pasca Sarjana Universitas Negeri
Gorontalo

²) Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo

Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia.
Jl. Jend Sudirman No 6 Kota Gorontalo 96128.

*corresponding author email: dblackhent@gmail.com/iswan@ung.ac.id

Manuscript received: 20-05-2024. Accepted: 26-06-2024

ABSTRAK

Provinsi Gorontalo mempunyai topografi berupa dataran rendah hingga dataran tinggi yang berbentuk seperti cekungan dan sebagian besar Provinsi Gorontalo merupakan daerah tangkapan air. Salah satu sungai yang tingkat sedimentasinya cukup tinggi adalah Sungai Alo. Untuk menghindari kerusakan yang lebih parah, perlu dilakukan langkah-langkah teknis konservasi, salah satunya dengan membangun Check Dam yang serial dan berkesinambungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengendalian erosi dan sedimentasi serta efektivitasnya di DAS Alo. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei langsung pada lokasi kegiatan, wawancara dengan instansi terkait dan masyarakat yang beraktivitas di lokasi, kemudian dilakukan analisis. Tahapannya dimulai dengan pengumpulan data primer, data sekunder. Analisis data yang digunakan menggunakan persamaan Smith dan Wischmeier (1978) yang dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE) $A = R \times K \times LS \times C \times P$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan Konstruksi Cek Pembangunan bendungan dilakukan pada tahun 2021 oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo melalui KPH VI Gorontalo yang terletak di Desa Buhu, Kabupaten Gorontalo. Hasil kajian di lapangan menunjukkan lebar Sungai Alo semakin menyempit dan mengalami pendangkalan yang ditandai dengan munculnya delta di beberapa titik. Rata-rata lebar sungai Alo hanya berkisar 3-4 meter dengan kedalaman sekitar 10-15 cm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah 4. Check Dam yang dibangun oleh DLHK Provinsi Gorontalo melalui KPH VI tidak berfungsi dengan baik dalam mengatasi erosi dan sedimentasi yang masuk ke Sungai Alok karena kurangnya pemeliharaan dan keterlibatan masyarakat setempat.

Kata kunci : Konservasi Tanah; Air; Gorontalo

ABSTRACT

Gorontalo Province has topography in the form of lowlands to highlands which is shaped like a basin and most of Gorontalo Province is a water catchment area. One of the rivers with quite high sedimentation levels is the Alo River. To avoid more severe damage, technical conservation steps need to be taken, one of which is by building serial and continuous Check Dams. This research aims to determine erosion and sedimentation control and its effectiveness in the Alo watershed. The research method used was a direct survey method at the activity location, interviews with related agencies and people who were active at the location, then analysis was carried out. The stages begin with collecting primary data, secondary data. The data analysis used is using the Smith and Wischmeier (1978) equation known as the Universal Soil Loss Equation (USLE) $A = R \times K \times LS \times C \times P$. The results of the research show that the activities. The construction of the Check Dam was carried out in 2021 by the Environment and Forestry Service of Gorontalo Province through KPH VI Gorontalo which is located in Buhu Village, Gorontalo Regency. The results of studies in the field show that the width of the Alo River is narrowing and experiencing shallowing, marked by the appearance of deltas at several points. On average, the width of the Alo river is only around 3-4 meters with a depth of around 10-15 cm. The conclusion of this research is 4. The Check Dam built by DLHK Gorontalo Province through KPH VI does not function well in dealing with erosion and sedimentation that enters the Alok River due to lack of maintenance and involvement of the local community.

Keywords: Soil conservation; Water; Gorontalo

PENDAHULUAN

Perubahan penggunaan lahan di bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) sering kali dilakukan tanpa mempertimbangkan daya dukung lahannya (Valentin et al. 2008). Faktor ekonomi menjadi alasan utama bagi penduduk untuk melakukannya sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan lingkungan yang pada akhirnya menimbulkan degradasi lahan (Basuki et al. 2016). Perubahan aktivitas tersebut akan berdampak pada masyarakat di bagian hilir DAS. Seperti dijelaskan oleh Adi (2009) bahwa hulu berfungsi sebagai daerah resapan, sedangkan fungsi distribusi dan pemanfaatannya berada pada daerah tengah dan hilir DAS. Untuk menghindari penurunan fungsi resapan tersebut, perubahan penggunaan lahan di daerah hulu DAS hendaknya diimbangi dengan usaha konservasi tanah dan air (Nugroho 2000; Dumanski 2015).

Dalam sektor pertanian, lahan terdegradasi dicirikan oleh penurunan produktivitas yang selanjutnya dapat mempengaruhi tingkat kesejahteraan petani (Barus et al. 2011). Penurunan produktivitas tersebut terjadi karena kehilangan lapisan tanah bagian atas yang mengandung banyak humus (subur) karena erosi (Shaheen et al. 2011). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sulistyono (2015) bahwa lahan terdegradasi dapat dimodelkan hanya dengan menggunakan parameter erosi saja. Akan tetapi, pengukuran erosi bukanlah sesuatu yang mudah untuk dilakukan karena erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor erosivitas hujan, erodibilitas tanah, kemiringan dan panjang lereng, serta penutupan dan pengolahan lahan (Wischmeier & Smith 1978). Secara spasial, setiap unit lahan akan memiliki tingkat erosi.

Erosi dan sedimentasi menjadi dua bahasan utama yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Partikel-partikel tanah hasil erosi akan menyebabkan pendangkalan jika masuk ke badan air (Auliyani et al. 2018). Karena setiap unit lahan memiliki sensitivitas yang berbeda-beda terhadap erosi, maka perlu diketahui distribusi spasialnya. Informasi mengenai sensitivitas lahan terhadap erosi dan sebaran spasial-nya sangat penting dalam pengelolaan

DAS/Sub-DAS, terutama DAS/Sub-DAS yang dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian. Dengan informasi tersebut, dapat dirumuskan teknik konservasi tanah dan air yang tepat bagi keberlangsungan produktivitas lahan pertanian sehingga laju erosi yang menyebabkan lahan terdegradasi dapat ditekan.

Provinsi Gorontalo memiliki topografi berupa dataran rendah sampai dataran tinggi yang berbentuk menyerupai cekungan dan sebagian besar wilayah Provinsi Gorontalo merupakan daerah tangkapan air. Salah satu sungai yang tingkat sedimentasi cukup tinggi adalah Sungai Alo. Sungai Alo merupakan aliran sungai yang berkontribusi mengirimkan sedimen terbesar ke Danau Limboto, Untuk menghindari kerusakan yang lebih parah maka perlu diambil langkah-langkah konservasi secara teknis salah satunya adalah dengan membangun Check Dam.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka tujuan penelitian adalah melakukan analisa efektivitas pembangunan check dam di Sub DAS Alo-Pohu KPH VI Gorontalo.

BAHAN DAN METODE

Waktu, Kondisi dan Tempat Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di sub DAS Alo Desa Buhu Kabupaten Gorontalo yang merupakan wilayah kelola KPH VI Kabupaten Gorontalo. Penelitian dilakukan selama bulan dimulai 29 Januari .sampai 28 Februari 2024. Populasi penelitian ini adalah DAS Limboto, sedangkan sampelnya adalah sub DAS Alo-Pohu.

Analisa Data

Data yang digunakan adalah menggunakan persamaan Smith dan Wischmeier (1978) yang dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE).

Rumus USLE tersebut adalah: $A = R \times K \times LS \times C \times P$

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di DAS Alo yang berada di Kabupaten Gorontalo Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (purposive), dengan pertimbangan bahwa DAS Alo merupakan sub DAS yang terletak di bagian hulu dari DAS Limboto yang perlu dilakukan konservasi, namun memiliki indikasi bahwa penggunaan lahannya tidak sesuai dengan karakteristik lahannya. DAS Alo memiliki luas 23.521,69 Ha yang terletak pada E 122.8258 dan N 0.7479 sampai E 122.8202 dan N 0.6664. Secara administrasi DAS Alo sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Boliohuto Kabupaten Gorontalo, dan sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Pulubala Kabupaten Gorontalo.



Gambar 1. Peta Administrasi Sub DAS Alo DAS Limboto

Erosivitas curah hujan adalah salah satu parameter terpenting untuk menggambarkan proses erosi dan mengusulkan tindakan konservasi menggunakan model prediksi erosi (Panagos et al., 2017 ; Yue et al., 2020). Erosivitas hujan sebagian terjadi karena pengaruh jatuhnya butir-butir hujan langsung ke atas tanah dan sebagian lagi karena aliran air di atas permukaan tanah. Kemampuan air hujan sebagai penyebab terjadinya erosi adalah bersumber dari laju dan distribusi tetesan air hujan, dimana keduanya mempengaruhi besarnya energi kinetik air hujan. Dengan demikian besar erosivitas hujan berkaitan erat dengan energi kinetik atau momentum, yaitu parameter yang berasosiasi dengan laju curah hujan atau volume curah hujan.

Tabel.1. Nilai Erosivitas Sub DAS Alo Pohon

Penutupan Lahan	Nilai R	Luas (Ha)
Hutan Lahan Kering Sekunder	1350	113,64
Hutan Tanaman	1350	0,16
Pemukiman	0	0,02
	140	31,77
	750	191,57
	950	24,16
	1100	101,14
Pertanian Lahan Kering	1350	245,56
	140	7,44
	750	211,29
	950	18,18
	1100	132,43
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	1350	721,45
	0	0,02
	140	254,32
	750	1140,83
	950	984,5
Sawah	1100	2937,52
	1350	2757,48
	140	311,89
	750	809,75
	950	97,36
Semak / Belukar	1100	23,96
	1350	5,33
	1100	59,52
Total	1350	11274,86

Faktor erodibilitas tanah (soil erodibility factor) adalah ukuran seberapa rentan suatu jenis tanah terhadap erosi. Faktor ini sering disebut sebagai K-factor dalam model erosi tanah seperti Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Faktor erodibilitas tanah sangat penting untuk menilai potensi erosi tanah di suatu daerah.

Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo, faktor erodibilitas tanah mungkin dipengaruhi oleh beberapa hal berikut:

1. Jenis Tanah

Jenis tanah yang berbeda memiliki sifat yang berbeda pula dalam hal erosi. Misalnya, tanah berpasir cenderung lebih mudah tererosi daripada tanah liat.

Jenis-jenis tanah di wilayah DAS Alo adalah sebagai berikut.

a) Andosol

Tanah dengan epipedon mollik atau umbrik atau orchik dan horison kambik, serta mempunyai bulk density kurang dari 0,85 g/cc dan didominasi bahan amorf atau lebih dari 60% terdiri dari bahan vulkanik vitrik, cinder, atau piroklastik vitrik yang lain. Jenis tanah tersebar di Desa Labanu Kecamatan Tibawa, Desa Ayumolingu, sebagian Desa Molamahu Kecamatan Pulubala.

b) Grumusol

Tanah ini berkembang dari batuan tuf gamping, napal dan tunapalan. Tanah ini mempunyai sifat susunan horison A, B, C, kedalaman tanah efektif dangkal – sedang, tekstur lempung

berat, struktur granuler-pejal, konsistensi sangat teguh, bila basah sangat lekat dan sangat plastis, pada lahan yang tidak diolah tampak relief mikro gilgai, permeabilitas sangat lambat, warna tanah kelabu-hitam, KTK sangat tinggi, kejenuhan basa tinggi, kesuburan dan potensi tanah rendah hingga sedang. Grumusol merupakan tanah yang peka terhadap erosi. Sebaran tanah ini meliputi Desa Pulubala, Desa Molalahu, Desa Pongongaila Kecamatan Pulubala, dan Desa Datahu Kecamatan Tibawa.

c) Litosol

Jenis tanah ini berkembang dari asosiasi tanah Latosol dan Mediteran karena erosi sangat berat, solum tanah tinggal lapisan tanah yang tipis, kurang dari 25 cm, bahkan sebagian besar tinggal singkapan batuan induk. Sifat tanah ini adalah kedalaman efektif kurang dari 25 cm, tekstur geluh debu hingga geluh pasir, struktur remah hingga gumpal, konsistensi agak teguh, bila basah agak lekat, warna coklat hingga merah kekuningan, KTK rendah, kejenuhan basa sedang, kesuburan dan potensi tanah sangat rendah. Jenis tanah Litosol termasuk tanah yang sangat peka terhadap erosi. Sebaran tanah ini meliputi sebagian kecil wilayah Kecamatan Tibawa.

d) Podsolik

Tanah dengan horison penimbunan liat (horison argilik), dan kejenuhan basa kurang dari 50%, tidak mempunyai horizon albik. Jenis tanah ini termasuk tanah yang peka terhadap erosi. Jenis tanah ini tersebar di sekitar Kecamatan Tibawa.

2. Struktur Tanah

Tanah dengan struktur yang baik (misalnya, beragregat) lebih tahan terhadap erosi daripada tanah dengan struktur yang buruk.

3. Tekstur Tanah

Tekstur tanah (misalnya, proporsi pasir, lanau, dan lempung) dapat mempengaruhi erodibilitas. Tanah berpasir biasanya lebih rentan terhadap erosi.

4. Kandungan Bahan Organik

Tanah dengan kandungan bahan organik yang lebih tinggi cenderung lebih tahan terhadap erosi karena bahan organik membantu memperbaiki struktur tanah.

5. Konsistensi dan Kompaksi Tanah

Tanah yang lebih padat dan kompak cenderung lebih tahan terhadap erosi.

6. Topografi dan Drainase

Kemiringan dan pola drainase tanah juga mempengaruhi erodibilitas. Tanah di daerah yang lebih curam cenderung lebih mudah tererosi.

7. Penggunaan dan Pengelolaan Tanah

Cara tanah digunakan (misalnya, pertanian, perkebunan, dll.) dan dikelola juga dapat mempengaruhi erodibilitas.

Faktor indeks panjang lereng, juga dikenal sebagai faktor slope length atau L-factor dalam model erosi tanah seperti Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), mengukur pengaruh panjang lereng terhadap potensi erosi tanah. Faktor ini penting dalam menentukan potensi erosi tanah di suatu daerah, termasuk Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo.

Faktor L ditentukan oleh:

1. Panjang Lereng

Semakin panjang lereng, semakin besar kemungkinan aliran air permukaan (runoff) meningkat, sehingga meningkatkan potensi erosi tanah.

2. Kemiringan Lereng

Kombinasi panjang lereng dengan kemiringan lereng menentukan potensi erosi tanah. Lereng yang lebih curam dengan panjang yang sama akan cenderung mengalami lebih banyak erosi.

3. Kondisi Permukaan Tanah

Faktor lain seperti vegetasi atau struktur tanah yang stabil dapat mengurangi potensi erosi pada lereng yang panjang.

4. Topografi

Topografi umum daerah, termasuk adanya dataran tinggi atau lembah, mempengaruhi bagaimana air mengalir di sepanjang lereng.

Untuk menghitung faktor L di DAS Alo, umumnya diperlukan data mengenai panjang lereng dan kemiringan lereng di wilayah tersebut. Model dan rumus khusus, seperti yang ada dalam RUSLE, dapat digunakan untuk menentukan nilai L-factor berdasarkan data yang dikumpulkan. Secara umum, panjang lereng yang lebih pendek akan menghasilkan nilai L-factor yang lebih rendah, sementara panjang lereng yang lebih panjang akan menghasilkan nilai L-factor yang lebih tinggi, sehingga mempengaruhi tingkat potensi erosi tanah di DAS Alo.

Hasil interpretasi Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) Tahun 2004 dan dibandingkan dengan Peta Digital Elevation Model serta pengecekan lapangan tahun 2013 keadaan kemiringan lereng di DAS Alo ditunjukkan bahwa kemiringan lereng di DAS Alo didominasi oleh lereng landai dengan kemiringan berkisar 8 - 15% dengan persentase luasan 3,14%. dan kemiringan lereng 15 – 25% sebesar 25,74%.

Tabel.2. Luas Kelas Lereng dan Jenis Tanah Sub DAS Alo Puhu

Kelas Lereng	Jenis Tanah			Luas (Ha)
	Aluvial	Latosol	Podsolik	
0 - 8%	2424,59	457,52	121,79	3003,9
8 - 15%	167,05	74,76	72,14	313,95
15 - 25%	929,52	231,96	710,49	1871,97
25 - 40%	984,38	281,43	2030,59	3296,4
> 40%	922,84	344,21	1521,59	2788,64
Total	5428,38	1389,88	4456,6	11274,86

Tabel.3. Luas Kelas Lereng, Jenis Tanah dan Nilai LS Sub DAS Alo Puhu

Kelas Lereng	Jenis Tanah	Nilai LS	Luas (Ha)
0 - 8%	Aluvial	0,00	788,81
		4,27	1635,78
	Latosol	0,00	30,38
		4,27	427,14
	Podsolik	0,00	111,6
		4,27	10,19
8 - 15%	Aluvial	4,42	167,05
	Latosol	4,42	74,76
	Podsolik	4,42	72,14
15 - 25%	Aluvial	6,18	929,52
	Latosol	6,18	231,96
	Podsolik	6,18	710,49
25 - 40%	Aluvial	11,22	984,38
	Latosol	11,22	281,43
	Podsolik	11,22	2030,59
> 40%	Aluvial	19,99	922,84
	Latosol	19,99	344,21
	Podsolik	19,99	1521,59
Total			11274,86

Faktor indeks pengelolaan tanaman, juga dikenal sebagai faktor crop management factor atau C-factor dalam model erosi tanah seperti Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), mengukur pengaruh praktik-praktik pengelolaan tanaman terhadap potensi erosi tanah. Faktor ini sangat penting dalam menentukan tingkat erosi tanah di suatu daerah, termasuk Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo.

Faktor C ditentukan oleh beberapa aspek dalam pengelolaan tanaman:

1. Jenis Tanaman : Berbagai jenis tanaman memiliki pengaruh berbeda terhadap erosi tanah. Tanaman penutup tanah atau tanaman dengan kanopi lebat dapat melindungi tanah dari erosi.
2. Rotasi Tanaman : Rotasi tanaman yang tepat dapat membantu menjaga kesehatan tanah dan mengurangi erosi.
3. Pengelolaan Sisa Tanaman : Praktik pengelolaan sisa tanaman, seperti menahan sisa tanaman di tempat atau menggunakan mulsa, dapat membantu melindungi tanah dari erosi.
4. Kepadatan Vegetasi : Kepadatan tanaman yang tinggi cenderung memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap erosi.
5. Praktik Pengelolaan Lahan : Praktik seperti konservasi tanah, pengendalian aliran permukaan air, dan penggunaan teras dapat mengurangi erosi tanah.

6. Kualitas Tanah : Tanah yang sehat dengan struktur yang baik akan lebih tahan terhadap erosi.
7. Perlindungan Permukaan Tanah : Vegetasi penutup seperti rumput atau penutup tanah lainnya dapat membantu melindungi tanah dari erosi.

Tabel.4 Indeks Pengelolaan Tanaman Sub DAS Alo Puhu

Kelas Lereng	Penutupan Lahan	Nilai CP	Luas (Ha)
0 - 8%	Hutan Lahan Kering Sekunder	0,033	4,34
	Pemukiman	0,025	426,7
	Pertanian Lahan Kering	0,025	624,64
	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,03	671,51
	Sawah	0,001	1226,69
	Semak / Belukar	0,035	50,02
8 - 15%	Pemukiman	0,025	69,92
	Pertanian Lahan Kering	0,025	88,19
	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,03	155,84
15 - 25%	Hutan Lahan Kering Sekunder	0,033	2,59
	Hutan Tanaman	0,045	0,16
	Pemukiman	0,025	85,81
	Pertanian Lahan Kering	0,025	253,32
	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,03	1503,73
	Semak / Belukar	0,035	26,36
25 - 40%	Hutan Lahan Kering Sekunder	0,033	9,66
	Pemukiman	0,025	4,31
	Pertanian Lahan Kering	0,025	79,68
	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,03	3107,6
	Sawah	0,001	18,44
	Semak / Belukar	0,035	76,71
> 40%	Hutan Lahan Kering Sekunder	0,033	97,05
	Pemukiman	0,025	7,48
	Pertanian Lahan Kering	0,025	44,96
	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,03	2635,99
	Sawah	0,001	3,16
Total			11274,86

Faktor C sering diukur dengan menggunakan koefisien yang diberikan untuk jenis tanaman dan praktik pengelolaan lahan tertentu. Data tentang penggunaan lahan, jenis tanaman, dan praktik pengelolaan lahan di DAS Alo diperlukan untuk menentukan nilai C-factor.

Nilai C-factor yang rendah menunjukkan bahwa tanah lebih terlindungi dari erosi, sementara nilai C-factor yang tinggi menunjukkan potensi erosi yang lebih besar. Praktik pengelolaan lahan yang baik dan penggunaan tanaman penutup tanah yang tepat dapat membantu mengurangi nilai C-factor dan melindungi tanah dari erosi di DAS Alo

Vegetasi sangat berpengaruh terhadap kejadian erosi permukaan dengan kemampuannya menangkap butir air hujan sehingga energi kinetiknya terserap oleh tanaman dan tidak menghantam langsung pada tanah. Disamping itu juga, tanaman mampu mengurangi energi aliran sehingga kecepatan aliran permukaan berkurang. Jenis vegetasi yang ada di DAS Alo antara lain akasia, nantu, bamboo, beringin, cemara, cempaka dan lain-lain.

Faktor indeks konservasi tanah, juga dikenal sebagai faktor soil conservation practice factor atau P-factor dalam model erosi tanah seperti Revised Universal Soil Loss Equation

(RUSLE), mengukur efektivitas praktik-praktik konservasi tanah dalam mengurangi potensi erosi. Faktor ini sangat penting untuk menentukan tingkat erosi tanah di suatu daerah, termasuk Daerah Aliran Sungai (DAS) Alo.

Faktor P ditentukan oleh beberapa aspek praktik konservasi tanah:

1. Kontur Tanah : Penggarapan tanah secara kontur dapat membantu mengurangi erosi dengan menghambat aliran air permukaan dan mengarahkannya ke arah yang lebih aman.
2. Terasse : Pembangunan terase di lereng dapat mengurangi panjang lereng efektif dan memperlambat aliran air permukaan, sehingga mengurangi erosi.
3. Jalur Air : Pengelolaan jalur air untuk mengarahkan aliran air permukaan dengan aman dapat membantu mengurangi potensi erosi.
4. Pengelolaan Sisa Tanaman : Penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa di permukaan tanah dapat melindungi tanah dari aliran air permukaan dan hujan langsung.
5. Pengendalian Aliran Air Permukaan : Penggunaan teknik seperti strip cropping atau hedgerows untuk mengurangi aliran air permukaan.
6. Pengelolaan Drainase : Sistem drainase yang dirancang dengan baik dapat mengarahkan air permukaan dengan aman.
7. Vegetasi Penutup : Penanaman vegetasi penutup tanah, seperti rumput atau tanaman penutup, dapat membantu melindungi tanah dari erosi.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode USLE, maka besarnya erosi di Sub DAS Alo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel.5. Luas Penutupan Lahan dan Jumlah Erosi Sub DAS Alo Puhu

Penutupan Lahan	Erosi	Luas (Ha)
Hutan Lahan Kering Sekunder	<=15	3,97
	>60-180	2,96
	>180-480	106,71
Hutan Tanaman	>180-480	0,16
Pemukiman	<=15	219,76
	>15-60	168,89
	>60-180	201,15
	>180-480	4,42
Pertanian Lahan Kering	<=15	49,19
	>15-60	412,23
	>60-180	530,86
	>180-480	98,51
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	<=15	207,76
	>15-60	307,35
	>60-180	2819,39
	>180-480	4740,17
Sawah	<=15	1248,29
Semak / Belukar	>60-180	76,38
	>180-480	76,71
Total		11274,86

KESIMPULAN

Metode konservasi tanah dan air dibagi menjadi 4 (empat) yaitu metode vegetatif, Teknis, mekanik, dan kimia. Penahan sedimen adalah struktur atau metode yang digunakan untuk mengurangi atau mencegah erosi tanah dengan menahan partikel-partikel tanah yang terbawa oleh aliran air. Penahan sedimen seperti check dam merupakan upaya untuk mengendalikan erosi, melindungi tanah, dan menjaga kualitas air di sungai, danau, dan wilayah lainnya. Check Dam yang telah dibangun oleh DLHK Provinsi Gorontalo melalui KPH VI tidak berfungsi dengan baik dalam mengatasi erosi dan sedimentasi yang masuk ke Sungai Alok arena kurangnya pemeliharaan dan pelibatan masyarakat setempat. Peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi tanah dan air serta memberikan pelatihan tentang praktik-praktik konservasi yang tepat dapat membantu mengubah perilaku dan memperkuat upaya penanganan erosi dan sedimentasi. Pemeliharaan secara rutin terhadap keberadaan check dam dapat membantu keberfungsian secara berkelanjutan terhadap dam penahan sedimen.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada seluruh dosen pascasarjana program studi kependudukan dan lingkungan hidup, semua staff administrasi pemerintahan SUB DAS ALO Kab. Gorontalo serta teman-teman seperjuangan KLH 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press
- Auliyani, D. 2020. Upaya Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi di Sub-Daerah Aliran Sungai Gandul. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Vol. 25 (3): 382 – 387
- Basuki TM, Wijaya WW, Wahyuningrum N. 2016. Spatial distribution of land susceptibility to degradation and recommendation for its improvement: A case study in the Upper Solo SubWatershed. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 4(1): 689–696. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2016.041.689>
- Chandra Setyawan, Sahid Susanto, Chin-Yu Lee, *JOURNAL OF DEGRADED AND MINING LANDS MANAGEMENT* ISSN: 2339-076X (p); 2502-2458 (e), Volume 6, Number 2 (January 2019):1697-1704 DOI:10.15243/jdmlm.2019.062.1697 www.jdmlm.ub.ac.id/1697 Research Article Land and water conservation practices in tropical agricultural watershed
- Diah Auliyani, 2020. Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi di Sub-Daerah Aliran Sungai Gandul (Soil and Water Conservation Efforts in the Highland Agriculture Area in Gandul Sub Watershed). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Juli 2020 Vol. 25 (3): 382–387 ISSN 0853-4217 <http://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI> EISSN 2443-3462 DOI: 10.18343/jipi.25.3.381
- David P. Rumambi, Yani E. B. Kamagi. Identifikasi teknik konservasi tanah dan air di kawasan persawahan untuk menunjang pengembangan agrowisata kabupaten minahasa tenggara, 2020
- Handayani, S.M. 2016. Agrowisata Berbasis Usahatani Padi Sawah Tradisional Sebagai Edukasi Pertanian (Studi Kasus Desa Wisata Pentingsari). *JURNAL HABITAT* Vol. 27 (3) : 133-138.

- Lilian Niacsu, Andrei Enea and Latifa Bou-imajjane, 2023. Gully Head-Cuts Inventory and Semi-Automatic Gully Extraction Using LiDAR and Topographic Openness—Case Study: Covurlui Plateau, Eastern Romania Ionut-Costel Codru
- Muhammad Faiz Barchia, Khairul Amri, Renra Apriantoni, 2018. Land Degradation and Option of Practical Conservation Concepts in Manna Watershed Bengkulu Indonesia
- Riastika M. 2012. Pengelolaan air tanah berbasis konservasi di Recharge Area Boyolali (Studi kasus Recharge Area Cepogo, Boyolali, Jawa Tengah). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 9(2): 86. <https://doi.org/10.14710/jil.9.2.86-97>
- Raushanfikir Bushron, dkk. Proyeksi Konservasi Tanah dan Air Mitigasi Penurunan Jasa Lingkungan Tata Hidrologi DAS Hulu Brantas. Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP *Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 20 Issue 3 (2022)* : 474-483 ISSN 1829-8907
- Risya Nur Rayhani, Agung, 2017. Konservasi Tanah dan Air pada Tanah Terdegradasi di Lahan Kapus II UIN Sunan Gunung Djati Bandung Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
- Soplanit, R., & Silahooy, C. (2018). Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Aliran Permukaan, Aliran Bawah Permukaan Dan Aliran Dasar Di Das Batugajah Kota Ambon. *Agrologia*, 1(2).
- Tianshi Pan, dkk 2021. Article Impact of Land Use Change on Water Conservation: A Case Study of Zhangjiakou in Yongding River
- Wang, X.-P.; Cui, Y.; Pan, Y.-X.; Li, X.-R.; Yu, Z.; Young, M. Effects of rainfall characteristics on infiltration and redistribution patterns in revegetation-stabilized desert ecosystems. *J. Hydrol.* 2008, 358, 134–143. [CrossRef]
- Xiuzi Ren, dkk 2023. Article Restoration of Grassland Improves Soil Infiltration Capacity in Water-Wind Erosion Crisscross Region of China's Loess Plateau
- Zhu, P.; Zhang, G.; Wang, H.; Zhang, B.; Liu, Y. Soil moisture variations in response to precipitation properties and plant communities on steep gully slope on the Loess Plateau. *Agric. Water Manag.* 2021, 256, 107086. [CrossRef].