

ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI DI KAWASAN REHABILITASI PT. ARUTMIN INDONESIA KECAMATAN ARANIO KABUPATEN BANJAR PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

*Erosion Hazard Level Analysis in the Rehabilitation Area of PT. Arutmin
Indonesia Aranio District, Banjar District South Kalimantan Province*

Ali Masduq, Syarifuddin Kadir, dan Badaruddin

Program Studi Magister Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Nearly 50% of the land in the Riam Kanan Sub-watershed is critical land with erosion of 150.9322 tons/ha/year and an average erosion rate of 9.43 mm/year. This critical land is divided into 2, namely very critical (176,046 ha) and critical (308,728 ha). So that it doesn't get worse, it must be treated in stages, 38% is sufficient to be treated in the long term, 32% is in the medium term and 30% must be treated in the short term. The aim and benefits of this research are to analyze the level of erosion hazard at the rehabilitation location, formulate control efforts based on the level of erosion hazard in the field. The level of danger of erosion shows relatively varied classes, from TBE class I-R (Light), II-S (Medium) and III-B (Heavy). Land cover of the PT. Rehabilitation Area. Arutmin Indonesia Benua Riam Village, Aranio District, Banjar Regency is a Plantation Forest (HT) with a TBE class 0-SR (Very Light) area of 35.82 ha (20.36%), I-R (Light) of 41.36 ha (23.51 %), II-S (Medium) of 49.73 ha (28.27 %) and III-B (Severe) of 49.02 ha (27.86 %). There are 3 (three) groups of recommended forest and land rehabilitation directions: a) In block A (UL-04), block B (UL-01, UL-04) and block C (UL-01, UL-03, UL-04) with TBE 0-SR and 1-R, superior/endemic species are added, b) On land units in block A (UL-03), block B (UL-02, UL-03) and block C (UL-02) with TBE II-S, superior/endemic species are added followed by mechanical methods, such as making bund terraces and c) On land units with TBE III-B (block A land units UL-01 and UL-02) superior species are added /endemic/MPTS which has deep roots and a dense canopy, grass planting and followed by mechanical methods for making credit terraces.

Keyword: Erosion danger; Rehabilitation area; Subwatershed

ABSTRAK. Lahan di Sub DAS Riam Kanan hampir 50% merupakan lahan kritis dengan erosi sebesar 150,9322 ton/ha/tahun dan laju erosi rata rata sebesar 9,43 mm/thn. Lahan kritis ini dibagi menjadi 2 yaitu sangat kritis (176,046 ha) dan kritis (308,728 ha). Agar tidak menjadi lebih parah maka harus ditangani secara bertahap, 38% cukup ditangani pada jangka panjang, 32% masuk dalam menengah dan 30% harus ditangani pada jangka pendek. Tujuan dan Manfaat Penelitian ini adalah menganalisis tingkat bahaya erosi di lokasi rehabilitasi, merumuskan upaya pengendalian berdasarkan tingkat bahaya erosi di lapangan. Tingkat bahaya Erosi menunjukkan kelas yang relatif bervariasi, dari TBE kelas I-R (Ringan), II-S (Sedang) dan III-B (Berat). Penutup lahan Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar merupakan Hutan Tanaman (HT) dengan jumlah luas TBE kelas 0-SR (Sangat Ringan) sebesar 35,82 ha (20,36%), I-R (Ringan) sebesar 41,36 ha (23,51 %), II-S (Sedang) sebesar 49,73 ha (28,27 %) dan III-B (Berat) sebesar 49,02 ha (27,86 %). Arah rehabilitasi hutan dan lahan yang direkomendasikan terdapat 3 (tiga) kelompok : a) Pada unit lahan blok A (UL-04), blok B (UL-01,UL-04) dan blok C (UL-01,UL-03,UL-04) dengan TBE 0-SR dan 1-R dilakukan penambahan jenis unggul/endemik, b) Pada unit lahan blok A (UL-03), blok B (UL-02, UL-03) dan blok C (UL-02) dengan TBE II-S dilakukan penambahan jenis unggul/endemik diikuti dengan metode mekanik, seperti pembuatan teras gulud dan c) Pada unit lahan dengan TBE III-B (blok A unit lahan UL-01 dan UL-02) dilakukan penambahan jenis unggul/endemik/MPTS yang memiliki perakaran yang dalam dan tajuk rimbun, penanaman rumput dan diikuti dengan metode mekanik pembuatan teras kredit.

Kata kunci: Bahaya erosi; Kawasan rehabilitasi; Sub DAS

Penulis untuk korespondensi, surel: ALITIA07@GMAIL.COM

PENDAHULUAN

Erosi tanah merupakan proses terjadinya penghancuran agregat-agregat tanah menjadi fraksi yang halus dan kemudian dipindahkan oleh air aliran permukaan dari tempat terjadi penghancuran tersebut ke tempat lain (Aprisal & Junaidi, 2010). Erosi ini merugikan kesehatan DAS secara langsung karena pada wilayah hulu DAS menyebabkan kurangnya kesuburan tanah akibat terbawa oleh air, sedangkan pada bagian hilir akan mengurangi kapasitas sungai akibat endapan sedimen, oleh karenanya bisa menimbulkan terjadinya banjir limpasan (Asdak, 2010). Erosi merupakan masalah utama yang dihadapi pada masa sekarang ini, proses erosi baru mendapatkan perhatian yang cukup serius mulai tahun 1940, kerugian yang cukup besar baik berupa merosotnya produktivitas tanah serta rusaknya sumber-sumber mata air (Eng, 2002 dalam Agustiningtiasih et al., 2020).

Metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) merupakan model yang sering digunakan untuk pendugaan erosi, model ini juga sangat cocok digunakan di Indonesia yang beriklim tropis dan faktor penyebab utama erosi adalah hujan dan aliran permukaan (Arsyad, 1989 dalam Kartika et al, 2016).

Sub DAS Riam Kanan adalah salah satu daerah aliran sungai yang di dalamnya terdapat Waduk Riam Kanan yang berfungsi sebagai sarana pengendali banjir dan kekeringan, pembangkit tenaga listrik dan pemasok kebutuhan air, keperluan domestik dan industri, irigasi untuk pengairan sawah dan pengembangan perikanan, serta sebagai sumber pembangkit tenaga listrik (PLTA).

Lahan di Sub DAS Riam Kanan hampir 50% merupakan lahan kritis dengan erosi sebesar 150,9322 ton/ha/tahun dan laju erosi rata rata sebesar 9,43 mm/thn. Lahan kritis ini dibagi menjadi 2 yaitu sangat kritis (176,046 ha) dan kritis (308,728 ha). Agar tidak menjadi lebih parah maka harus ditangani secara bertahap, 38% cukup ditangani pada jangka panjang, 32% masuk dalam menengah dan 30% harus ditangani pada jangka pendek (Sismanto, 2009).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik menganalisis tingkat bahaya erosi di sub DAS Riam Kanan pada

kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia, yang berlokasi di Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar dengan model *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dengan pertimbangan model ini sangat cocok digunakan untuk menganalisis tingkat bahaya erosi di daerah yang beriklim tropis.

Tujuan dan Manfaat Penelitian ini adalah menganalisis tingkat bahaya erosi di lokasi rehabilitasi, merumuskan upaya pengendalian berdasarkan tingkat bahaya erosi di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia, Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar, penelitian ini dilaksanakan 4 (empat) bulan yaitu dari bulan Januari sampai dengan April 2023, yang meliputi kegiatan persiapan, pengambilan data di lapangan, analisis data, pengolahan data dan pembuatan laporan hasil penelitian. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah GPS (*Global Positioning System*), Bor tanah dan Ring sampel, Linggis, Palu, Meteran, Pisau/parang, Kamera/Smartphone, Alat Tulis, Tally sheet, Laptop, Printer dan Program pengolahan peta / Qgis 3.0.

Bahan yang digunakan adalah Sampel tanah pada lokasi penelitian, Kantong Plastik untuk sampel tanah, Peta-peta yang diperlukan antara lain: Peta Jenis Tanah (dinas PUPR Prov. Kalsel tahun 2015, skala 1:500.000), Peta Kelas Kelerengan, klasifikasi kelas kelerengan dibuat dari data DEM (*Digitasi Elevation Model*) dengan resolusi 8,1 meter (0.27 arcsecond) yang didownload dari website Badan Informasi Geospasial

(<https://tanahair.indonesia.go.id/>). Peta Penutupan Lahan, diakses dengan software QGIS 3.x secara online dari mapserver Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (https://geoportal.menlhk.go.id/server/rest/services/Time_Series/PL_2022/MapServer).

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi dengan melakukan overlay 3 jenis peta yaitu peta jenis tanah, peta kelerengan, dan peta penutupan lahan.

Hal ini dilakukan untuk menentukan unit-unit lahan yang ada di lokasi.

Pengambilan Data

Tempat pengambilan sampel data ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang berarti titik sampel ditentukan secara sengaja. Titik sampel yang diambil berdasarkan dari unit lahan yang berasal dari peta satuan lahan (*overlay*).

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapat informasi mengenai laju erosi dan tingkat bahaya erosi yang dianalisis sesuai dengan titik pengamatan yang telah ditetapkan.

a. Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang didapatkan dari studi literatur, laporan atau informasi dari berbagai pihak instansi pemerintah dan pihak lainnya yang bersangkutan untuk kelengkapan data yang diperlukan dalam penelitian.

Pengamatan Penutupan dan Sampel Tanah

Pengamatan penutupan/vegetasi dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel tanah. Gambaran umum penutupan digunakan untuk menentukan nilai faktor pengelolaan tanaman (C).

Pengukuran Kedalaman Efektif

Ketebalan solum tanah atau kedalaman efektif adalah kedalaman tanah sampai sejauh mana tanah dapat ditumbuhi akar, menyimpan cukup air dan hara, umumnya dibatasi adanya kerikil dan bahan induk atau lapisan keras yang lain, sehingga tidak lagi dapat ditembus akar tanaman.

Pengukuran kedalaman efektif sebagai salah satu variabel untuk mengetahui tingkat bahaya erosi, tanah diukur dengan melakukan pengeboran menggunakan bor

tanah sampai kedalaman lebih dari 90 cm atau sampai ditemukannya bahan induk.

Analisis Pengamatan Laboratorium Tanah

Sampel tanah yang didapatkan dari lapangan selanjutnya dianalisis di Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat untuk memperoleh data tekstur (pasir, debu, liat, dan pasir sangat halus), kandungan bahan organik dan permeabilitas.

Analisis Data

a. Perhitungan Besar Erosi (A)

Perkiraan erosi pada setiap unit lahan dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Wischmeier & Smith pada tahun 1978 dalam bentuk persamaan yang dikenal dengan *Universal Soil Loss Equation* (USLE), dan dimodifikasi oleh Ruslan (1992) dengan menambah perkalian 0,61.

$$A = R.K.L.S.C.P.0,61$$

Keterangan :

- A : Jumlah tanah yang hilang (ton/ha/tahun).
- R : Faktor erosivitas hujan tahunan rata-rata (cm).
- K : Faktor erodibilitas tanah (ton/ha.jam/ha/mj.cm).
- L : Faktor panjang lereng (m).
- S : Faktor kemiringan lereng (%).
- C : Faktor pengelolaan tanaman.
- P : Faktor konservasi.
- 0,61 : Faktor koreksi (Ruslan, 1992).

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas hujan merupakan kemampuan hujan dalam menyebabkan erosi. Nilai erosivitas hujan ditentukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2013-2022) yang diperoleh dari BMKG Banjarbaru. Hasil erosivitas hujan dihitung melalui persamaan Lenvain (1975) dalam Kadir *et al* (2022) dengan rumus:

$$R_m = 2,21 \text{ Rain}^{1,36}$$

$$R = \sum_{m=1}^{12} R_m$$

Keterangan :

R_m : Faktor erosivitas hujan tahunan rata-rata

Rain : Curah hujan rata-rata bulanan (cm)

R : Jumlah R_m selama 12 bulan

2. Erodibilitas Tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi (Arsyad, 2010). Besarnya nilai faktor K ditentukan dengan cara

menganalisa sifat tanah yang berupa tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik. Nilai K ditentukan dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Wischmeier & Smith (1978) dalam Asdak (2010) sebagai berikut :

$$K = \{(2,173M^{1,14} (10^{-4}) \times (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c3)/100)\}$$

Keterangan :

K : Erodibilitas tanah

M : Ukuran partikel (% debu + % pasir halus) x (100 - % liat)

a : Kandungan bahan organik %

b : Kelas struktur tanah

c : Kelas permeabilitas

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Kelas	Tingkat Erodibilitas	Nilai K
1	Sangat Rendah	0,00 - 0,10
2	Rendah	0,11 - 0,20
3	Sedang	0,21 - 0,32
4	Agak tinggi	0,33 - 0,40
5	Tinggi	0,41 - 0,55
6	Sangat Tinggi	0,56 - 0,64

Sumber: Arsyad (2010)

Tabel 2. Nilai Permeabilitas Tanah

Kecepatan(cm/jam)	Klasifikasi	Nilai
< 0,5	Sangat lambat	6
0,5 - 2,0	Lambat	5
2,0 - 6,3	Lambat sampai sedang	4
6,3 - 12,7	Sedang	3
12,7 - 25,4	Sedang sampai cepat	2
>25,4	Cepat	1

Sumber: Arsyad (2010)

Persentase kelas kandungan bahan organik diklasifikasikan ke dalam 4 (empat)

kelas seperti yang tertera pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase Kelas Kandungan Bahan Organik

Kelas	Nilai a	Klasifikasi
0	< 1	Sangat Rendah
1	> 1 - 2	Rendah
2	> 2,1 - 3	Sedang
3	> 3,1 - 5	Tinggi
4	> 5	Sangat Tinggi

Sumber: Departemen Kehutanan(1985) dalam Kadir (2016)

3. Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Faktor LS merupakan kombinasi dari faktor panjang lereng (L) dengan kemiringan lereng (S). Faktor LS adalah perbandingan antara besarnya erosi pada suatu tanah dengan kemiringan dan panjang lereng. Nilai LS dapat dihitung menggunakan persamaan dari Asdak (2010) sebagai berikut :

$$S = (0,43 + 0,030s + 0,04s^2)/6,61$$

$$LS = (L^{1/2}) (0,00138S^2 + 0,0096S + 0,0138)$$

Keterangan:

L = Panjang lereng

S = Kemiringan lereng (%)

Untuk Kelas kemiringan lereng dapat diperoleh dari Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng (%)
Datar	0-8
Landai	8-15
Agak curam	15-25
Curam	25-40
Sangat curam	> 40

Sumber: Departemen Kehutanan(1998) dalam Kustamar (2015)

4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) dan Konservasi Tanah (P)

Penentuan nilai faktor pengelolaan tanaman (C) ditunjukkan sebagai angka perbandingan yang berhubungan besarnya erosi pada suatu lahan yang terdapat di tanaman penutup dengan areal yang sama jika areal tersebut kosong. Semakin baik perlindungan permukaan tanah oleh tanaman semakin rendah tingkat erosi. Sedangkan penentuan nilai faktor konservasi tanah dengan memperhatikan

kondisi lapangan pada setiap unit lahan apakah dapat diketahui atau tidak tindakan konservasi tanah yang digunakan.

5. Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dapat ditentukan berdasarkan faktor Kelas Bahaya Erosi (KBE) yang dihubungkan dengan faktor kedalaman tanah (solum), yang dapat dilihat secara rinci pada matrik penentuan TBE, seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Matrik Kriteria Tingkat Bahaya Erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Bahaya Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 - < 60	60-< 180	180 - 480	> 480
Tingkat Bahaya Erosi					
Dalam (> 90)	0 – SR	I – R	II – S	III - B	IV – SB
Sedang (> 60 - 90)	I – R	II – S	III – B	IV - SB	IV – SB
Dangkal (30 - 60)	II – S	III – S	IV – SB	IV - SB	IV – SB
Sangat Dangkal (< 30)	III – B	IV – SB	IV – SB	IV - SB	IV – SB

Sumber: Departemen Kehutanan(1998) dalam Kadir (2016)

Keterangan:

0 – S = Sangat ringan

I – R = Ringan

II – S = Sedang

III – B = Berat

IV – SB = Sangat berat

6. Arahan Rehabilitasi Hutan dan Lahan

Formula yang digunakan untuk menganalisis arahan rehabilitasi hutan dan lahan dengan Tabulasi dan Content

Analysis. Faktor yang menjadi bahan pertimbangan dalam Tabulasi dan Content Analysis ini adalah Tingkat Bahaya Erosi, Lereng dan Penutup Lahan. Tingkat Bahaya Erosi dengan kelas Sangat Berat

(IV-SB) dan Berat (III-B) menjadi prioritas pertama yang akan direhabilitasi. Penutup lahan dengan TBE kelas Sangat Ringan (O-SR) dan Ringan (I-R) tetap dipertahankan dengan penambahan jenis unggul/endemik, Sedangkan lahan dengan TBE Sedang (II-S) dilakukan penambahan jenis unggul/endemik dan pembuatan teras gulud.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Bahaya Erosi

1. Unit Lahan

Penutupan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar secara keseluruhan merupakan hutan tanaman, sehingga dalam pembuatan unit lahan, peta penutupan lahan tidak mempengaruhi bentuk unit lahan. Demikian pula dengan peta jenis tanah, secara keseluruhan lokasi dengan jenis latosol.

Kode unit lahan dan luasnya dari hasil tumpang susun tersebut secara rinci dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Unit Lahan (UL), Penutup Lahan, Jenis Tanah dan Kelereng pada Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia

Unit Lahan	Penutup Lahan	Jenis Tanah	Lereng (%)	Luas (ha)
Blok A				
UL-01	HS(HT)	Latosol	0 - 8%	13,93
UL-02	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	35,09
UL-03	HS(HT)	Latosol	>15 - 25%	10,94
UL-04	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	20,97
Blok B				
UL-01	HS(HT)	Latosol	0 - 8%	3,93
UL-02	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	3,69
UL-03	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	29,84
UL-04	HS(HT)	Latosol	>15 - 25%	13,17
Blok C				
UL-01	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	17,67
UL-02	HS(HT)	Latosol	>15 - 25%	5,26
UL-03	HS(HT)	Latosol	0 - 8%	4,98
UL-04	HS(HT)	Latosol	>8 - 15%	16,46
Jumlah				175,93

Keterangan :

UL-01 = Unit Lahan ke 01

HS (HT) = Hutan Sekunder (Hutan Tanaman)

Hasil analisis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa luas unit lahan bervariasi dari yang kecil sampai dengan besar. Luas unit lahan yang terbesar terdapat pada blok A unit lahan UL-02 seluas 35,09 ha, sedangkan luas unit lahan yang terkecil terdapat pada blok B unit lahan UL-02 seluas 3,69 ha. Memiliki penutupan yang sama, yaitu hutan sekunder (hutan tanaman), demikian juga dengan jenis tanah, yaitu latosol. Vegetasi yang ditemukan di lapangan antara lain sungkai (*Peronema canescens*), akasia (*Acacia mangium*), jualing (*Micromelum minutum*), alaban (*Vitex sp*), pulantan (*Alstonia sp*), mahang (*Macaranga sp*), kayu kembang (*Goniothalamus sp*), lua (*Ficus sp*), ulin (*Eusideroxylon zwageri*), kayu putih

(*Eucalyptus sp*) dan jengkol (*Archidendron pauciflorum*). Selain jenis-jenis diatas, juga ditemukan jenis jambu mete (*Anacardium occidentale*), kemiri (*Aleurites moluccana*) dan karet (*Hevea brasiliensis*) yang ditanam PT. Arutmin Indonesia dengan jarak 3 x 3 meter dan 4 x 4 meter dengan tinggi 1 - 1,5 meter.

2. Kedalaman Efektif

Ketebalan solum tanah atau kedalaman efektif pada berbagai unit lahan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kab. Banjar hasilnya disajikan pada pada Tabel 7.

Tabel 7. Solum Tanah pada Berbagai Unit Lahan di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

Unit Lahan	Kedalaman Efektif	Solum Tanah	
	(cm)	(cm)	Kelas
Blok A			
UL-01	26	<30	Sangat Dangkal
UL-02	50	30-60	Dangkal
UL-03	64	60-90	Sedang
UL-04	93	>90	Dalam
Blok B			
UL-01	63	60-90	Sedang
UL-02	82	60-90	Sedang
UL-03	71	60-90	Sedang
UL-04	91	>90	Dalam
Blok C			
UL-01	93	>90	Dalam
UL-02	81	60-90	Sedang
UL-03	91	>90	Dalam
UL-04	67	60-90	Sedang

3. Pendugaan Erosi

Data curah hujan untuk menghitung erosivitas hujan (R) dalam rangka pendugaan erosi dengan model USLE, menggunakan curah hujan total bulanan

(data curah hujan jumlah hari hujan dan hujan maksimum harian bulanan tidak tersedia), sehingga formulasi yang digunakan adalah model Lenvain (DHV, 1989 *dalam* Asdak, 2010). Rinci hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Erosi di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

Unit Lahan	Penutup Lahan	Luas (ha)	R	K	LS	C	P	Fk	A (ton/ha/thn)
Blok A									
UL-01	HS(HT)	13,93	1.820,15	0,1005	0,3902	0,15	1,00	0,61	6,53
UL-02	HS(HT)	35,09	1.820,15	0,1618	1,0597	0,15	1,00	0,61	28,56
UL-03	HS(HT)	10,94	1.820,15	0,1484	2,3564	0,15	1,00	0,61	58,26
UL-04	HS(HT)	20,97	1.820,15	0,1628	1,0018	0,15	1,00	0,61	27,16
Blok B									
UL-01	HS(HT)	3,93	1.820,15	0,1402	0,3575	0,15	1,00	0,61	8,35
UL-02	HS(HT)	3,69	1.820,15	0,1289	0,7583	0,15	1,00	0,61	16,28
UL-03	HS(HT)	29,84	1.820,15	0,2568	0,9575	0,15	1,00	0,61	40,95
UL-04	HS(HT)	13,17	1.820,15	0,0447	1,8580	0,15	1,00	0,61	13,83
Blok C									
UL-01	HS(HT)	17,67	1.820,15	0,0636	1,0900	0,15	1,00	0,61	11,55
UL-02	HS(HT)	5,26	1.820,15	0,1121	1,9825	0,15	1,00	0,61	37,02
UL-03	HS(HT)	4,98	1.820,15	0,1126	0,3930	0,15	1,00	0,61	7,37
UL-04	HS(HT)	16,46	1.820,15	0,0460	1,1387	0,15	1,00	0,61	8,73

Keterangan:

UL-01	= Unit Lahan ke 01	LS	= Panjang lereng & Kemiringan lereng
HS(HT)	= Hutan Sekunder (Hutan Tanaman)	C	= Faktor pengelolaan vegetasi
R	= Erosivitas hujan	P	= Faktor konservasi tanah secara mekanik
K	= Erodibilitas tanah	Fk	= Faktor koreksi (Ruslan, 1992)
		A	= Erosi (ton/ha/th).

Hasil analisis pada Tabel 8 menunjukkan nilai erosi bervariasi dari rendah sampai dengan tinggi, diduga dipengaruhi oleh sifat-fisik tanah (K) dan topografi yaitu panjang lereng dan kemiringan lereng (LS), dimana semakin tinggi kemiringan lereng akan meningkatkan kecepatan aliran permukaan, sehingga memperbesar terjadinya erosi. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (2010), bahwa selain memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan

sehingga memperbesar energi angkut aliran air permukaan. Selanjutnya dikemukakan pula, tanah yang sifat fisiknya berupa tekstur banyak mengandung pasir halus dan debu merupakan tanah yang lebih peka atau mudah tererosi.

Grafik diagram batang sebaran erosi (A) pada berbagai unit lahan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 1. Grafik Erosi untuk Berbagai Unit Lahan di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

4. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Besar kecilnya erosi (A) pada Tabel 11 selanjutnya dikelompokkan menjadi beberapa kelas bahaya erosi (KBE). Menurut Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (1998) dalam Kadir (2016), KBE dapat dikelompokkan menjadi 5 kelas, yaitu : a) KBE kelas I (erosi < 15

ton/ha/thn), b) Kelas II (erosi 15 - < 60 ton/ha/thn), c) Kelas III (erosi 60 - < 180 ton/ha/thn), d) Kelas IV (erosi 180 - 480 ton/ha/thn) dan e) Kelas V (erosi > 480 ton/ha/thn). Tingkat Bahaya Erosi ditentukan berdasarkan variabel solum tanah dan variabel kelas bahaya erosi, yang hasilnya disajikan pada Tabel 9

Tabel 9. Erosi dan TBE pada Berbagai Unit Lahan di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

Unit Lahan	Penutup Lahan	Lereng (%)	Luas (ha)	Solum Tanah		A	KBE	TBE
				cm	kelas			
Blok A								
UL-01	HS(HT)	0 - 8%	13,93	<30	Sangat Dangkal	6,53	I	III-B
UL-02	HS(HT)	>8 - 15%	35,09	30-60	Dangkal	28,56	II	III-B
UL-03	HS(HT)	>15 - 25%	10,94	60-90	Sedang	58,26	II	II-S
UL-04	HS(HT)	>8 - 15%	20,97	>90	Dalam	27,16	II	I-R
Blok B								
UL-01	HS(HT)	0 - 8%	3,93	60-90	Sedang	8,35	I	I-R
UL-02	HS(HT)	>8 - 15%	3,69	60-90	Sedang	16,28	II	II-S
UL-03	HS(HT)	>8 - 15%	29,84	60-90	Sedang	40,95	II	II-S
UL-04	HS(HT)	>15 - 25%	13,17	>90	Dalam	13,83	I	0-SR
Blok C								
UL-01	HS(HT)	>8 - 15%	17,67	>90	Dalam	11,55	I	0-SR
UL-02	HS(HT)	>15 - 25%	5,26	60-90	Sedang	37,02	II	II-S
UL-03	HS(HT)	0 - 8%	4,98	>90	Dalam	7,37	I	0-SR
UL-04	HS(HT)	>8 - 15%	16,46	60-90	Sedang	8,73	I	I-R

Keterangan :

UL-01 = Unit Lahan ke 01

HLKS(HT) = Hutan Sekunder
(Hutan Tanaman)

A = Erosi (ton/ha/thn)

KBE = Kelas Bahaya Erosi (I, II)

TBE = Tingkat Bahaya Erosi :

0 - R = Sangat Ringan

I - R = Ringan

II - S = Sedang

III - B = Berat

karakteristik TBE yang terjadi bervariasi dari TBE kelas 0-SR (Sangat Ringan), I-R (Ringan), II-S (Sedang) dan III-B (Berat), hal tersebut terjadi dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan solum tanah. Tabel 12 juga menunjukkan karakteristik

TBE yang terjadi pada blok A didominasi kelas III-B (Berat), blok B didominasi TBE kelas II-S (Sedang) dan blok C didominasi TBE kelas 0-SR (Sangat Ringan). Rekapitulasi TBE yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

TBE	Blok	Unit Lahan	Penutup Lahan	Lereng (%)	Solum Tanah (kelas)	Luas (ha)	Jumlah Luas (ha)
0-SR	B	UL-04	HS(HT)	>15 - 25%	Dalam	13,17	35,82
	C	UL-01	HS(HT)	>8 - 15%	Dalam	17,67	
		UL-03	HS(HT)	0 - 8%	Dalam	4,98	
I-R	A	UL-04	HS(HT)	>8 - 15%	Dalam	20,97	41,36
	B	UL-01	HS(HT)	0 - 8%	Sedang	3,93	
	C	UL-04	HS(HT)	>8 - 15%	Sedang	16,46	
II-S	A	UL-03	HS(HT)	>15 - 25%	Sedang	10,94	49,73
	B	UL-02	HS(HT)	>8 - 15%	Sedang	3,69	
		UL-03	HS(HT)	>8 - 15%	Sedang	29,84	
	C	UL-02	HS(HT)	>15 - 25%	Sedang	5,26	
III-B	A	UL-01	HS(HT)	0 - 8%	Sangat Dangkal	13,93	49,02
		UL-02	HS(HT)	>8 - 15%	Dangkal	35,09	

Keterangan :

TBE = Tingkat Bahaya Erosi :
0 - R = Sangat Ringan

I - R = Ringan

II - S = Sedang

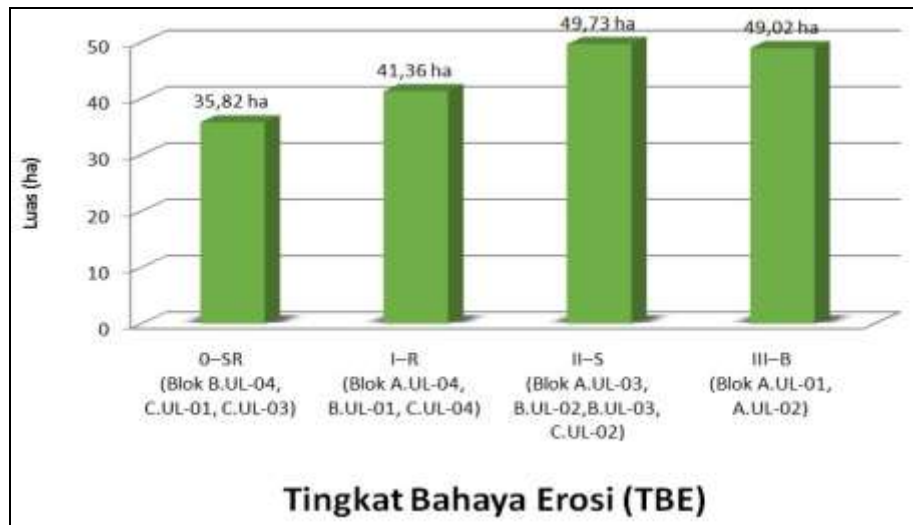
III - B = Berat

HS (HT) = Hutan Sekunder (Hutan Tanaman)

UL-01 = Unit Lahan ke 01

Grafik diagram batang sebaran TBE pada berbagai unit lahan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa

Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar, yang dibuat berasal dari data disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rekapitulasi TBE untuk Berbagai Unit Lahan di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

Untuk mendapatkan jumlah persentase TBE pada seluruh unit lahan. Hasil analisis tersebut, diperoleh tentang hubungan secara deskriptif antara sebaran kelas TBE dengan luasnya pada seluruh unit lahan,

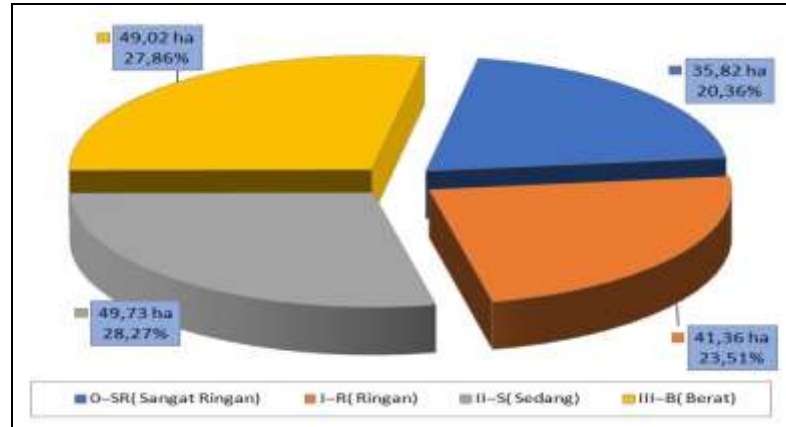
baik dalam satuan hektar (ha) maupun persentase (%). Hasil dari analisis persentase kelas tingkat bahaya erosi tersebut secara rinci, disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Persentase Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia.

No.	TBE		Luas (ha)	
	Kelas	Deskripsi	Ha	%
1	0-SR	Sangat Ringan	35,82 Ha	20,36
2	I-R	Ringan	41,36 Ha	23,51
3	II-S	Sedang	49,73 Ha	28,27
4	III-B	Berat	49,02 Ha	27,86
Jumlah			175,93 Ha	100,00

Dari data hasil analisis TBE pada Tabel 11, dibuatkan grafik diagram pie tentang hubungan antara kelas TBE (0-SR, Sangat Ringan, I-R, Ringan, II – S, Sedang dan III-

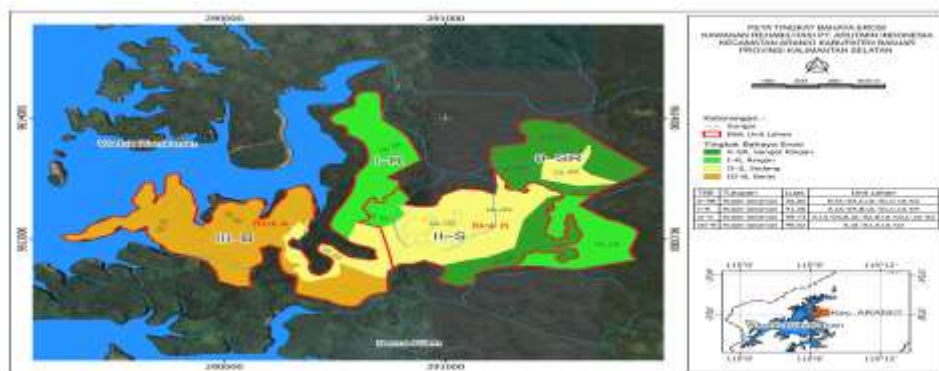
B, Berat) dengan luas (ha dan %) di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar



Gambar 3. Diagram Pie Berbagi Kelas TBE (ha dan %) di Kawasan Rehabilitasi PT.Arutmin Indonesia.

Hasil analisis pada Tabel 11 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa TBE yang terjadi di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar terdiri dari kelas 0-SR (Sangat Ringan) 35,82 ha (20,36%), I-R (Ringan) 41,36 ha (23,51 %), II-S (Sedang) 49,73 ha (28,27 %) dan III-B (Berat) 49,02 ha (27,86 %).

Gambar 4 peta unit lahan di kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar, digunakan untuk menentukan sebaran spasial dari TBE di lapangan mulai dari kelas (0-SR, Sangat Ringan), (I-R, Ringan), (II-S, Sedang) dan (III-B, Berat), yang hasilnya berupa peta seperti pada Gambar 6.



Gambar 4. Peta Tingkat Bahaya Erosi di Kawasan Rehabilitasi PT.Arutmin Indonesia.

Penutup lahan kawasan rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar merupakan hutan tanaman, dengan Tingkat Bahaya Erosinya tergolong 0-SR (Sangat Ringan) seluas 35,82 ha dengan solum tanah dalam dan Tingkat Bahaya Erosinya tergolong kelas 1-R (Ringan) seluas 41,36 ha dengan solum tanah sedang sampai dalam. Selanjutnya jumlah luas Tingkat Bahaya Erosi tergolong kelas II-S (Sedang) dengan solum tanah sedang seluas 49,73 ha sedangkan Tingkat Bahaya Erosinya tergolong kelas III-B (Berat) adalah seluas

49,02 ha dengan solum tanah dangkal dan sangat dangkal. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Ruslan (1992) dalam penelitiannya di DAS Riam Kanan Kalimantan Selatan, bahwa di Sub DAS/DAS yang komposisi penggunaan lahannya dominan tegakan hutan alam/hutan sekunder, tingkat bahaya erosi tergolong kelas ringan s/d sangat ringan. Keadaan tersebut, diduga disebabkan oleh kondisi solum tanah yang dalam/sedang dan pengaruh vegetasi hutan untuk memperkecil aliran permukaan dan erosi, yang akhirnya akan memperkecil TBE.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tingkat bahaya Erosi menunjukkan kelas yang relatif bervariasi, dari TBE kelas I-R (Ringan), II-S (Sedang) dan III-B (Berat). Penutup lahan Kawasan Rehabilitasi PT. Arutmin Indonesia Desa Benua Riam Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar merupakan Hutan Tanaman (HT) dengan jumlah luas TBE kelas 0-SR (Sangat Ringan) sebesar 35,82 ha (20,36%), I-R (Ringan) sebesar 41,36 ha (23,51 %), II-S (Sedang) sebesar 49,73 ha (28,27 %) dan III-B (Berat) sebesar 49,02 ha (27,86 %).

Arahan rehabilitasi hutan dan lahan yang direkomendasikan terdapat 3 (tiga) kelompok : a) Pada unit lahan blok A (UL-04), blok B (UL-01,UL-04) dan blok C (UL-01,UL-03,UL-04) dengan TBE 0-SR dan 1-R dilakukan penambahan jenis unggul/endemik, b) Pada unit lahan blok A (UL-03), blok B (UL-02, UL-03) dan blok C (UL-02) dengan TBE II-S dilakukan penambahan jenis unggul/endemik diikuti dengan metode mekanik, seperti pembuatan teras gulud dan c) Pada unit lahan dengan TBE III-B (blok A unit lahan UL-01 dan UL-02) dilakukan penambahan jenis unggul/endemik/MPTS yang memiliki perakaran yang dalam dan tajuk rimbun, penanaman rumput dan diikuti dengan metode mekanik pembuatan teras kredit.

Saran

Tindakan konservasi baik secara vegetatif maupun mekanik perlu mendapatkan perhatian lebih dari pemegang pengelolaan, dalam hal ini UPT Tahura Sultan Adam, sehingga bahaya erosi di kawasan hutan konservasi dapat dikendalikan/diperkecil.

Pembinaan dan pendampingan masyarakat disekitar hutan, dengan tujuan agar masyarakat dalam berinteraksi dengan hutan secara ramah dan turut serta dalam menjaga kelestarian hutan sehingga hutan dapat memberikan manfaat secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningtiasih, W., Muhammad Ruslan, & Badaruddin. 2020. Kajian Tingkat Bahaya Erosi Di DAS Satui Kabupaten Tanah Bumbu. *Jurnal Sylva Scientee* 03(4):771-782. ISSN 2622-8963.
- Aprisal, & Junaidi. 2010. Prediksi Erosi Dan Sedimentasi Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Sub DAS Danau Limau Manis Pada DAS Kuranji Kota Padang. *Jurnal Solum VII(1):*61-67.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Arutmin Indonesia, PT. 2020. *Rancangan Kegiatan Penanaman Dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai: Blok Benua Riam II*.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Cetakan ke 5*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kadir, S. 2016. *Modul Konservasi Tanah Dan Air*. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.
- Kadir, S., Badaruddin, & Eko Rini Indrayatie. 2020. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Cetakan pertama*. Purwokerto: IRDH. ISBN : 9786237718741.
- Kadir, S., Badaruddin, Nurlina, & Ichsan Ridwan. 2020. *Kajian Tata Air Untuk Revolusi Hijau Di Sub DAS Banyu Irang DAS Maluka Provinsi Kalimantan Selatan, Cetakan pertama*. Purwokerto: IRDH. ISBN: 9786237718130.
- Kadir, S., Nurlina, Wahyuni Ilham, Ichsan Ridwan, & Ahmad Kurnain. 2021. *Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Tabunio Untuk Merumuskan Dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan, Cetakan pertama*. Purwokerto: IRDH. ISBN : 9786233750080.
- Kadir, S., Nurlina, W. Ilham, I. Ridwan, Badaruddin, H.F. Nurofiq, & Ridha Hariani. 2022. *Kajian Tingkat Bahaya Erosi untuk Merumuskan dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan di Suatu Daerah Aliran Sungai, Cetakan pertama*. Banjarbaru: Global Aksara Pers. ISBN: 9786234621235.

- Kartika, I., Indarto, Muharyo Pudjojono, & Hamid Ahmad. 2016. Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi Pada Level Sub-DAS: Studi Pada Dua DAS Identik. *Jurnal Agroteknologi* 10(01):117-128 .
- Karyati, & Sri Sarminah. 2018. *Teknologi Konservasi Tanah Dan Air*. Samarinda: Mulawarman University Press. ISBN : 9786026834591.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. *Buku Praktis Proklamasi*. Jakarta: Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim, Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai Dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.I/11/2016 Tentang Pedoman Penanaman Bagi Pemegang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan Dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. *Vademecum Kehutanan Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian, Pengembangan, dan Inovasi.
- Ruslan, M. 1992. *Sistem Hidrologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. Disertasi. Bogor: Fakultas Pascasarjana IPB.
- Ruslan, M., Abdi Fithria, Setia Budi Peran, & Syam'ani. 2016. *Pola Arah Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Di Sub-Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Amandit Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Cetakan ke satu*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press. ISBN : 9786026370556.
- Sismanto. 2009. Analisa Lahan Kritis Sub DAS Riam Kanan DAS Barito Kabupaten Banjar. *Jurnal Aplikasi* 6(1):1-11. ISSN 1907-753X.