ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI DAN PREDIKSI HANTARAN SEDIMENTASI PADA SUBDAS BAKAR DAS TABUNIO KABUPATEN TANAH LAUT

Analysis of Erosion Hazard Level and Prediction of sedimentation delivery In the Bakar Sub-Watersheds of Tabunio Watershed, Tanah Laut Regency

Dwi Revina Novialita[1], Syarifuddin Kadir[1*], dan Badaruddin[1]
[1]Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Erosion is process of soil particles being carried away by water, wind, and gravity. Soil particles carried by water towards the river will settle at the riverbed, leading to the formation of sedimentation. Sub-watersheds Bakar located in middle part of the Tabunio watershed and consists mainly of non-forest areas like settlements, agriculture, and plantations, resiltinh in change in land cover, contributes to erosion and an increase in sedimentation. The objective of this study is to calculate the amount of erosion, analyze the level of erosion hazard for various land covers, and predict the sedimentation load in sub-watersheds Bakar. The method used ia The method used is purposive sampling, where observation points by overlaying land cover maps, slope maps, and soil type maps land cover maps, slope maps, and soil type maps. The calculation methods used Universal Soil Loss Equation (USLE), SDR Boyce (1975), SDR Vanomi (1975), SDR USDA SCS (1979), and SDR Auerswald (1992). The results of this study show that the highest amount of erosion occurs in UL 12 (open land cover), at 1,106.69 tons/ha/year, while the lowest amount of erosion is found in UL 15 (forest land cover), at 8,01 tons/ha/year. The erosion hazard level in sub-watersheds Bakar ranges from very light, medium, and heavy, with forests and rubber plantations being the dominant land covers, while the very heavy class on shrubs and open land. The predicted sedimentation load using Boyce Method is estimated at 1446,52 tons/ha/year, Vanomi Method at 571,553 tons/ha/year, USDA SCS Method at 814,56 tons/ha/year, and Auerswald Method at 225,7 ton/ ha/ year.*

Keywords: *Erosion; Sedimentation; Sediment Delivery Ratio; Erosion hazard level*

ABSTRAK.Erosi merupakan proses terbawanya partikel-partikel tanah dengan bantuan air, angin, dan gaya gravitasi. Partikel-partikel tanah yang terbawa oleh air menuju sungai akan mengendap di DASar sungai sehingga terbentuklah sedimentasi. SubDAS Bakar merupakan bagian tengah dari DAS Tabunio dan temasuk kawasan non hutan yang didominasi oleh permukiman, pertanian dan perkebunan, sehingga menyebakan perubahan tutupan lahan. Hal ini menyebakan terjadinya erosi dan meningkatnya jumlah sedimentasi. Tujuan dari penelitian ini untuk menghitung besaran jumlah erosi, menganalisis tingkat bahay erosi di berbagai tutupan lahan serta menganalisis prediksi muatan sedimentasi di SubDAS Bakar. Penelitian ini mwnggunakan metode *purposive sampling* dan titik pengamatan didapatkan melaluii *overlay* peta tutupan lahan, peta kelerangan dan juga peta jenis tanah. Metode perhitungan yang digunakan yaitu metode *Universal Soil Lost Equation* (USLE) dan metode SDR Boyce (1975), SDR Vanomi (1975), SDR USDA SCS (1979), dan SDR Auerswald (1992). Hasil dari penelitian ini didapatkan besaran erosi terbesar pada UL 12 (lahan terbuka) sebesar 1.106,69 ton/ ha/ tahun, sedangkan pada UL 15 (hutan) sebesar 8,01 ton/ha/tahun merupakan besaran erosi terkecil. Untuk tingkat bahaya erosi di SubDAS Bakar memiliki kelas sanagt ringan, ringan, sedang dan juga berat banyak dijumpai oleh hutan dan perkebunan karet sedangkan kelas sangat berat didominasi oleh semak belukar dan lahan terbuka. Hasil Prediksi muatan sedimentasi dengan Metode Boyce memiliki besaran 1446,52 ton/ha/tahun, Metode Vanomi memiliki besaran 571.553 ton/ha/tahun, Metode USDA SCS memiliki besaran 814,56 ton/ha/tahun, dan untuk Metode Auerswald memiliki besaran 225,77 ton/ ha/ tahun.

Kata Kunci: Erosi; Sedimentasi; Sedimentasi Delivery Ratio; Tingkat bahaya erosi

Penulis untuk korespondensi, surel: syarifuddin.kadir@ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Suatu daerah sungai yang dibatasi oleh topografi yang mengalir dari hulu menuju hilir, yang mana hilirnya berupa danau atau lautan, fungsi dari DAS yaitu menyimpan, menampung dan penyalurkan air dapat diartikan Daerah aliran sungai (DAS). DAS meliputi kesatuan ruang yang terdiri atas unsur, biotik, aktivitas manusia, serta faktor abiotik. Sumber daya alam mengalami berbagai tekanan yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk sumber daya alam tersebut khusunya tumbuhan dan tanah, sehingga menyebakan terjadinya erosi. Erosi merupakan proses pengikisan tanah dan takan membawa butiran-butiran partikel tanah ke dalam aliran sungai dan terbawa hingga hilir menjadi sedimentasi. Sedimentasi adalah suatu hasil dari tanah yang mengalami erosi lalu mengalir kesungai dan mengendap di dasar sungai. Kerusakan tanah terbesar di Indonesia disebabkan oleh peristiwa erosi dan sedimentasi (Sutrisno, 2013). Hubungan erosi dengan sedimentasi sangat berkaitan, karena keduanya sama-sama memiliki dampak negatif bagi lingkungan. Nilai nisbah hantaran sedimentasi (*sediment delivery ratio*) menjadi penghubung antara erosi dan sedimentasi.

Sub DAS Bakar merupakan bagian tengah dari DAS Tabunio. DAS pada bagian tengah menjadi bagian peralihan antara hulu dengan hilir. SubDAS Bakar didominasi oleh kawasan non hutan. Kawasan non hutan biasanya di dominasi oleh permukiman, perkebunan dan pertanian yang dapat mendukung kebutuhan manusia. Permukiman yang semakin banyak disebabkan oleh semakin banyaknya jumlah penduduk, maka akan menyebakan perubahan tutupan lahan yang besar. Perubahan tutupan lahan dapat menyebakan berkurangnya lahan bervegetasi sehingga menyebakan erosi dan meningkatnya jumlah sedimentasi di sungai yang dapat menyebakan pendangkalan sungai.

Dengan demikian, penulis berkeinginan untuk melakukan analisis bahay erosi dan prediksi sedimentasi pada SubDAS Bakar, DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut. Satu diantara berbagai cara untuk memperkirakan, mengkaji, dan menghitung besaraan erosi serta sedimentasi, maka digunakan perhitungan menggunakan metode *Universal Soil Lost Equation* (USLE), serta Metode SDR Boyce (1975), SDR Vanomi (1975), SDR USDA SCS (1979), dan SDR Auerswald (1992). Tujuan dari penenltiian ini yaitu menhitung besaran jumlah erosi, menganalisis tingkat bahaya erosi bebrbagai tutupan lahan serta menganalisis prediksi muatan sedimentasi di SubDAS Bakar, DAS Tabunio, Kabupaten Tanah Laut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanan di Sub DAS Bakar DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut. Sub DAS Bakar melalui 2 Kecamatan, yaitu Kecamatan Bajuin dan Kecamatan Pelaihari. Untuk Kecamatan Bajuin melalui 7 desa, dan untuk Kecamatan Bajuin melalui 1 desa. Penelitian ini membutuhkan waktu 5 bulan terhitung dari Januarii 2023 sampai dengan Mei 2023, yang meliputi kegiatan persiapan penelitian, pengambilan data lapangan, analisis dan pengelolaan data, dan juga penyusunanan laporan penelitian. Peralatan yang menunjang penelitian ini ialah GPS, untuk mengarahkan ke titik penelitian, Bor tanah, beguna mengetahui solum tanah, Parang untuk membersihkan permukaan tanah. Avenzamaps untuk menuju titik penelitian, Kamera untuk mendokumentasi penelitian.Sedangkan bahan yang digunakan seperti Peta DAS Tabunio, peta administrasi SubDAS Bakar, peta unit lahan Sub DAS Bakar, peta jenis tanah Sub DAS Bakar, peta lereng Sub DAS Bakar, peta tutupan lahan Sub DAS Bakar.

Teknik dalam mengambil data menggunakan teknik *purposivee sampling* yang artinya titik dipilih dengan terencana dan memiliki tujuan tertentu yang berdasarkan jenis tanah, kelas kelerengan, vegetasi, dan konservasi tanah. Semua titik penelitian akan diamati pengambilan sampel tanah untuk mengetahui kedalaman tanah, kemiringan lereng, penutupan lahan serta koservasi tanah.

Pengumpulan data menggunakan dua data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dengan melaksanakan survey, eksplorasi dan pengamatan di lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari ulasan atau arahan informasi dari berbagai pihak dan studi literature. Data dikumpulkan, dan diolah untuk memperoleh besaran erosi, tingkat bahaya erosi dan prediksi sedimentasi.

Analisis Besaran Erosi

Metode *universal soil loss equation* (USLE) diaplikasikan untuk mengetahui prediksi besaraan erosi, metode ini dikemukaan oleh Wischmeier W. H dan Smith D. D (1965), dengan mempertimbangkan besaran curah hujan, jenis tanah, kemiiringan lereng, penutupan lahan serta tindakan konservasi tanah. Metode USLE sebagai berikut:

$$E = R \times K \times LS \times C \times P \times 0{,}61 \quad (1)$$

Keterangan:
E = besaran erosi (ton/ha/th)
R = faktor erosivitas hujan
K = faktor erodibilitas
LS = faktor kemiringan dan panjang lereng
C = faktor pengelolaan dan penutupan lahan
P = faktor tindakan konservasi
0,61 = faktor koresi erosi (Ruslan, M.,1992.)

Faktor Erosivitas Hujan

Kemampuan hujan untuk menyebakan erosi disebut dengan factor erosivitas hujan. Berdasarkan Peraturan menteri kehutanan No. P.32/MENHUT– II /2009, untuk mengetahui factor erosivitas hujan menngunakan persamaan persamaan Lenvain, 1975 sebagai berikut:

$$Rm = 2{,}21(hujan)_i^{1,36} \quad (2)$$

$$R = \sum_{i=1}^{12} Rm \quad (3)$$

Keterangan:

R = Nilai erosivitas hujan tahunan rata-rata
Rm = Nilai erosivitas hujan bulanan (mj cm/ ha/ jam/ bln)
$(hujan)_i$ = Curahan hujan rata-rata bulanan (cm/bln)

Faktor Erodibilitas Tanah

Erodibilitas Tanah adalah kepekaan dan ketahanan tanah dalam menahan pukulan air hujan yang dapat menyebakan erosi. Lahan terbuka dan semak belukar yang sering terbakar, memiliki tingkat kepekaan tanah terhadap erosi tinggi, hal ini disebakan sifat fisik tanah yang rusak, dan pada saa hujan pukulan air akan langsung jatuh ke permukaan tanah, dan menyebakan faktor erodibilitas tinggi serrta besaran erosi yang tinggi juga (Badaruddin, 2021). Nilai erodibilitas dapat diketahui dari jenis tanah yang dikemukan oleh Arsyad, 2010 seperti terlihat di Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Erodibilitas

Nomor	Jenis Tanah	Faktor erodibiltas
1.	Lotosol merah *(Haplorthox)*	0.09
2.	Latosol merah kuning *(Humox)*	0.36
3.	Latosol (*Eqiaquic tropoduls)*	0.31
4.	Regosol (*Troporthents)*	0.14
5.	Gley Humic (*typic tropoquept)*	0.13
6.	Podsolik	0.16
7.	Mediteran *(Tropohumults)*	0.10
8.	Andosol	0.28
9.	Laterik	0.09
10.	Grumosol	0.21
11.	Hydromorf abu-abu	0.20
12.	Latosol coklat	0.23

Sumber: (Arsyad, 2010)

Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

Gabungan dari factor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) dikenal dengan factor LS. Faktor LS ialah revalitas besaran erosi suatu lahan dengan panjang dan kemirngan lereng. Nilai LS diketahui dengan menyesuaikan kemiringan lereng dan kelas lereng yang dikemukaan oleh Kironoto, 2000, dan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor LS

Kelas Lereng	Persentase Kemiringan Lereng	Nilai LS
I	0 – 8	0,4
II	8 – 15	1,4
III	15 – 25	3,1
IV	25 – 40	6,8
V	> 40.	9,5

Sumber: (Kironoto, 2000)

Faktor Penutupan Lahan dan Menajemen Tanaman

Faktor penutupan lahan adalah kemampuan vegetasi untuk menahan kerusakan tanah yang menyebakan erosi. Faktor ini membandingkan anatar lahan yang bervegetasi dengan lahan yang tidak bervegetasi. Tipe tutupan lahan jika mendekati hutan maka nilai faktor C akan semakin kecil. *Runoff* dan erosi yang besar menyebakan lahan kritis, hal ini diakibatkan oleh laan yang tidak memiliki bervegetasi (Abidin, 2022).

Faktor Konservasi Tanah

Faktor konservasi tanah adalah nisbah antara perlakuan konservasi terhadap besaran erosi pada Lahan. P bernilai 1 untuk lahan yang tidak ada perlakuan konservasi, oleh karena itu faktor P tidak mempengaruhi besar kecilnya nilai erosi di suatu lahan (Abidin, 2022).

Analisis Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat Bahata Erosi dipengaruhi oleh faktor solum tanah dengan faktor kelas bahaya erosi, yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Bahaya Erosi

Solum tanah (cm)	KBE				
	I	II	III	1V	V
	Erosi (Ton/Ha/Tahun				
	< 15	15 ≤ 60	60 ≤ 180	180 ≤ 480	>480
	TBE				
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 – B	IV – SB	IV – SB	IV – SB
Sangat Dangkal (<30)	III – B	IV – SB	IV – SB	IV – SB	IV – SB

Sumber: Kementrian Kehutanan (2009)

Sedimentasi

Hasil sedimen pada DAS diperole melalui perumusan Nisbah Pelepasan Sedimen (*sediment delivery ratio*) Besaran SDR dapat mempengarui nilai muatan sedimentasi, selain itu juga disebabkan oleh besaran eros total di DAS (Asdak, 2014). Ada beberapa metode yang untuk menghitung besaran SDR, seperti perhitungan SDR menggunakan metode Boyce menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SDR=0,41 \times A^{-0,3} \quad (4)$$

Keterangan:

A = Luas DAS (Ha)
0,41 = Koofisien Bouce

Perhitungan SDR menggunakan metode Vanoni menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SDR =0,41 \times A^{-0,125} \quad (5)$$

Keterangan:
A = Luas DAS (Ha)
0,41 = Koofisien Vanoni

Perhitungan SDR menggunakan metode USDA SCS menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SDR = 0{,}52xA^{-0{,}11} \quad (6)$$

Keterangan:
A = luas DAS (Ha)
0,52 = Kosofisien USDA SCS

Perhitungan SDR dengan menggunakan metode Auserswald sebagai berikut:

$$SDR = - 0{,}02 + 0{,}385A^{-0.2} \quad (7)$$

Keterangan:
A = Luas DAS (Ha)

Selanjutnya setelah mendapatkan nilai SDR yang akurat, maka akan dilanjutkan dengan pendekatan muatan sedimen dikemukaan oleh Asdak, 2000 pada perhitungan di bawah ini:

$$Y= E (SDR) \quad (8)$$

Keterangan:
Y = hasil sedimentasi (ton/ha/th)
E = jumlah erosi (ton/ha/th)
Sdr = *sediment delivery ratio*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Besaran Erosi

Analisis perhitungan besaran erosi SubDAS Bakar DAS Tabunio Kabupaten Tanah Laut dilakukan perhitungan dengan metode USLE, yang terdiri dari erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), penutupan lahan (C), konservasi tanah (P), dan faktor koreksi erosi (fk=0,61). Parameter tersebut selanutnya diakumulasi sehingga mendapatkan nilai erosi setiap unit lahan. Hasil tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Bakar

Unit Lahan	Penutupan Lahan	R	K	LS	C	P	Fk	E
UL 1	Pekebunan Karet	2052.32	0.31	0.4	0.15	1	0.61	23.29
UL 2	Pekebunan Karet	2052.32	0.31	1.4	0.15	1	0.61	81.50
UL 3	Lahan Terbuka	2052.32	0.31	1.4	1	1	0.61	543.33
UL 4	Semak Belukar	2052.32	0.31	1.4	0.25	1	0.61	135.83
UL 5	Pekebunan Karet	2052.32	0.31	0.4	0.15	1	0.61	23.29
UL 6	Hutan	2052.32	0.31	6.8	0.10	1	0.61	263.90
UL 7	Pekebunan Karet	2052.32	0.16	0.4	0.15	1	0.61	12.02
UL 8	Hutan	2052.32	0.16	0.4	0.10	1	0.61	8.01
UL 9	Lahan Terbuka	2052.32	0.16	3.1	1	1	0.61	620.95
UL 10	Semak Belukar	2052.32	0.16	3.1	0.25	1	0.61	155.24
UL 11	Pekebunan Karet	2052.32	0.16	0.4	0.15	1	0.61	12.02
UL 12	Lahan Terbuka	2052.32	0.13	6.8	1	1	0.61	1106.69
UL 13	Pekebunan Karet	2052.32	0.16	6.8	0.15	1	0.61	204.31
UL 14	Hutan	2052.32	0.16	6.8	0.10	1	0.61	136.21
UL 15	Hutan	2052.32	0.16	0.4	0.10	1	0.61	8.01
UL 16	Hutan	2052.32	0.16	9.5	0.10	1	0.61	190.29
UL 17	Hutan	2052.32	0.13	1.4	0.10	1	0.61	22.78
UL 18	Hutan	2052.32	0.16	3.1	0.10	1	0.61	62.09
UL 19	Pekebunan Karet	2052.32	0.13	3.1	0.15	1	0.61	75.68
		Jumlah						3685.45

Faktor Erosivitas

Hasil perhitungan nilai erosivitas hujan (R) dengan persamaan Leenvain, 1975 dalam waktu 10 tahun dari 2013 hingga 2022, menunjukan nilai R di SubDAS Bakar sebesar 2052.32 cm/tahun. Besar kecilnya nilai erosivitas hujan dapat memberikan pengaruh terhadap erosi. Air hujan yang jatu ke permukaan tanah akan menyebakan butiran tanah terlepas dan mengalir mengikuti aliran permukaan, sehingga lambat laun dapat menimbulkan erosi serta kualitas dan kuantitas tanah menurun. Arsyad (2010) mengatakan tingkat kerusakan erosi yang terjadi semakin besar, hal ini dipengaruhi oleh besarnya curah hujan, intensitas, dan distribusi hujan, serta jumlah dan kekuatan aliran permukaan.

Faktor Erodibilitas

Dari hasil Tabel 1 terlihat bahwa pada UL 1 sampai dengan UL 6 memiliki nilai erodibilitas yaitu 0,31 dengan jenis tanah hapludox memiliki kepekaan terhadap erosi sangat kurang dari jenis yang lain. Pada UL 6 sampai dengan UL 11 dan UL 13 sampai dengan UL 16 serta UL 18 memiliki jenis tanah kandiudox dengan nilai erodibilitas 0,16. Tanah kandiudox jika di kelompokan termasuk tanah podsolik merah kuning, tanah ini memiliki tingkat kerentanan terhadap erosi rendah jika memiliki vegetasi alami seperti hutan, namun jika terjadi perubahan vegetasi dan fungsi kawasan akan menimbulkan percepatan degradasi tanah melalui erosi tanah, hal sesuai pernyataan menurut Firmansyah, 2007. Pada UL 12, UL 17 dan UL 19 memiliki jenis tanah inceptisols dengan nilai erodibilitas 0,13. Tanah inceptisols dapat dikatakan peka terhadap erosi dan terlihat dari nilai erodibilitas yang lebih kecil dari jenis tanah yang lain.

Nilai erodibilitas yang rendah akan membuat tanah tidak peka erosi, dan jika nilai erodibilitas tinggi maka tanah akan peka erosi. Nilai erodibilitas bervariasi tergantung kemiringan lereng serta penutupan lahan. Tanah yang tererosi menyebakan penurutan mutu tanah akibat proses pencucian hara dan proses erosi tanah terutama pada lahan- yang tidak vegetasi (Kadir,2016) .

Faktor Panjang dan Kecuraman Lereng

Peta kemiringan lereng didapatkan dari data DEM selanjutnya persentase kemirngan lereng tersebut dicocokan dengan nilai LS menurut Kironoto, 2000. Untuk kelas kelerengan I, 0-8% berada di UL 1, UL 5, UL 7, UL 8, UL 11, dan UL 15. Untuk kelas kelerengan II, 8-15% berada di UL 2, UL 3, UL 4, dan UL 7. Kelas kelerengan III, 15-25% berada di UL 9, UL10, UL 18, dan UL 19. Kelas kelerengan IV, 25-40% pada UL 6, UL 12, UL 13, dan UL 14. Sedangkan untuk kelas kelerengan V, >40% pada UL 16. Erosi yang besar diakibatkan oleh nilai kemiringan yang curam, berbeda dengan kemirngan lereng datar. Curamnya suatu lereng, dapat memudahkan terjadinya erosi dan jika penutupan vegetasi kurang rapat, dapat mempermudah terkikisnya tanah. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Ilmi (2022) bahwa lereng curam akan memperlambat air masuk ke tanah dan mudah terjadi erosi.

Faktor Pengelolaan Tanaman

Faktor penutupan lahan mempunyai peran terhadap lajunya erosi. Pada data penelitian yang dapatkan di lapangan, bahwa terdapat 4 jenis penutupan lahan yaitu hutan, perkebunan karet, semak belukar, dan lahan terbuka. Penutupan lahan hutan memiliki total luasan terbesar yaitu 1.417,24 Ha. Penutupan lahan perkebunan karet memiliki total luasan sebesar 936,81 Ha. Penutupan lahan pada lahan terbuka memiliki total luasan sebesar yaitu 29,53 Ha. Sedangkan semak belukar memiliki tutupan lahan terkecil seluar 3,7 Ha.

Hutan mempunyai kemampuan mengurangi erosi karena daya tahan terhadap air tinggi. Laju erosi dapat dikurangi dengan melakukan penanaman vegetasi dan merapatkan tutupan lahan. Vegetasi dapat mengurangi secara langsung air hujan yang jatuh ke atas permukaan tanah, sehingga tekanan air yang melebur partikel tanah menjadi sedikit. Air hujan yang turun akan ditahan oleh tajuk pohon dan air hujan tidak langsun mengenai permukaan tanah.

Faktor Konservasi Tanah

Pada titik lokasi penelitian yang terletak di SubDAS Bakar dengan 19 unit lahan bahwa faktor konservasi bernilai 1, hal ini karena tindakan pengolahan tanah yang kurang dan meningkatnya jumlah permukiman di lokasi penelitian, sehingga faktor P tidak berpengaruh terhadap erosi. Pernyataan diatas sesuai dengan pendapat Indriati (2012) dalam penelitiannya bahwa indeks P tidak berpengaruh terhadap besaran erosi yang terjadi pada suatu lahan, jika nilainya 1.

Nilai dari semua parameter laju erosi diakumulasikan dan diperoleh dari data primer lapangan dan data perhitungan erosi bahwa nilai erosi terbesar pada UL 12 dengan nilai 1.106,69 ton/ha/thn, dikarenakan tingkat kelerngan yang berada pada kelas 4 dan penutupan lahan yaitu lahan terbuka dengan jenis tanah inceptisol. Nilai erosi terkecil, terdapat pada unit lahan 15 dengan nilai erosi sebesar 8,64 ton/ha/tahun. Pada unit lahan 15 memiliki jenis tanah kandiudox (podsolik), dengan kelas kemiringan 1 dan penutupan lahan berupa hutan. Semua parameter erosi berhubungan satu dengan yang lain, dan memberikan pengaruhi pada erosi, namun penutupan lahan dan kemiringan lereng memberikan pengaruh yang besar terhadap erosi. Sesuai dengan pendapat Badaruddin

(2014), yang menyatakan indeks bahaya erosi yang tinggi terdapat pada semak belukar, berbanding terbalik dengan erosi pada hutan dan perkebunan. Kemiringan lereng yang curam akan menyebakan air yang masuk ke tanah kecil serta *runoff* yang besar, maka menyebakan nilai erosi yang besar.

Tingkat Bahaya Erosi

Peta jenis tanah, peta lereng, dan peta tutupan lahan serta tidakan konservasi di *overlay* dan dicocokan dengan solum tanah sehingga diperoleh hasil pemetan sebaran TBE di Sub DAS Bakar. Nilai TBE disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Bakar

Unit Lahan	Penutupan Lahan	Kedalaman Solum		Bahaya Erosi		TBE
		cm	Kelas	ton/ha/th	Kelas	
UL 1	Pekebunan Karet	>90	Dalam	23.29	II	I-R
UL 2	Pekebunan Karet	>90	Dalam	81.50	III	II-S
UL 3	Lahan Terbuka	<30	Sangat Dangkal	543.33	V	IV-SB
UL 4	Semak Belukar	30-60	Dangkal	135.83	III	IV-SB
UL 5	Pekebunan Karet	>90	Dalam	23.29	II	I-R
UL 6	Hutan	>90	Dalam	263.90	IV	III-B
UL 7	Pekebunan Karet	>90	Dalam	12.02	I	0-SR
UL 8	Hutan	>90	Dalam	8.01	I	0-SR
UL 9	Lahan Terbuka	<30	Sangat Dangkal	620.95	V	IV-SB
UL 10	Semak Belukar	30-60	Dangkal	155.24	III	IV-SB
UL 11	Pekebunan Karet	>90	Dalam	12.02	I	0-SR
UL 12	Lahan Terbuka	<30	Sangat Dangkal	1106.69	V	IV-SB
UL 13	Pekebunan Karet	>90	Dalam	204.31	IV	III-B
UL 14	Hutan	>90	Dalam	136.21	III	II-S
UL 15	Hutan	>90	Dalam	8.01	I	0-SR
UL 16	Hutan	30-60	Dangkal	190.29	IV	IV-SB
UL 17	Hutan	>90	Dalam	22.78	II	I-R
UL 18	Hutan	>90	Dalam	62.09	III	II-S
UL 19	Pekebunan Karet	>90	Dalam	75.68	III	II-S
Jumlah				3685.45		

Hasil dari nilai TBE sangat bervariasi dari kelas sangat ringan hingga kelas sangat berat (IV – SB). TBE dengan kelas sangat ringan (0 – SR) hingga berat (III – B) didominasi oleh tutupan lahan hutan dan perkebunan karet. TBE dengan kelas sangat berat (IV – SB) didominasi oleh tutupan lahan semak belukar dan lahan terbuka.

TBE sangat dipengaruhi oleh solum tanah. Solum tanah > 90 cm akan memberikan ruang untuk air dipermukaan tanah, sehingga dapat memperkecil erosi. Rauf (2011) berpendapat bahwa pemulihan kerusakan tanah terhadap erosi akan cepat terjadi pada lahan yang memiliki solum tanah dalam, begitupun sebaliknya.

Sedimentasi

Perhitungan nilai sedimentasi diawali dengan menghitung SDR. Perhitungan *Sedimentasi Delivery Ratio* menggunakan luas SubDAS Bakar dalam hektar. Luas Sub DAS Bakar didapatkan dari data primer di lapangan kemudian diolah menggunakan teknologi sistem informasi geografis (GIS), sehingga didapatkan luas Sub DAS Bakar sebesar 2.387,28 Hektar. Luas Sub DAS Bakar akan dihitung mengunakan beberapa metode Boyce, Motode Vanomi, Metode USDA SCS, dan Metode Auerswald sehingga didapatkan *Sedimentasi Delivery Ratio* (SDR). Besaran SDR dari beberapa metode terssebut di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Sediments Delivery Ratio* (SDR).

No	Metode	Hasil Perhitungan
1.	Boyce	0,04
2.	Vanomi	0,155
3.	USDA SCS	0,221
4.	Auerswald	0,061

Dari hasil pengelolaan data nilai SDR tidak ada yang mendekati 1. Metode Boyce didapatkan nilai SDR sebesar 0,04. Kemudian Metode Vanomi sebesar 0.15 untuk Metode USDA SCS sebesar 0,22, dan untuk Metode Auerswald sebesar 0,061. Nilai SDR di lokasi penelitian yaitu angkutan sedimentasi yang terbawa ke sungai cukup kecil, karena nilai SDR < 1. Nilai SDR =1 menandakan bahwa sedimen masuk kedalam sungai semuanya. Kejadian ini hanya mungkin terjadi pada DAS kecil dan memiliki lereng curam, banyak serta kerapatan drainase yang tinggi (Sabila, 2020).

Data besaran erosi dan nilai SDR, akan mendapatkan besaran prediksi muatan sedimentasi di Sub DAS Bakar. Untuk Total laju erosi di Sub DAS Bakar berdasarkan data primer lapangan yaitu sebesar 3.685,45 ton/ha/tahun, kemudian akan diakumulasi dengan SDR. Berikut disajikan tabel hasil perhitungan prediksi muatan sedimentasi pada Tabel 7.

Tabe 7. Hasil Perhitungan Prediksi Muatan Sedimentasi

No	Metode	Hasil Perhitungan SDR	Prediksi Muatan Sedimentasi (ton/ha/tahun)
1.	Boyce	0,04	146,52
2.	Vanomi	0,155	571,53
3.	USDA SCS	0,221	814,56
4.	Auerswald	0,061	225,77

Data yang didapatkan bahwa prediksi muatan sedimentasi dengan Metode Boyce memiliki besaran 1.446,52 ton/ha/tahun, Metode Vanomi memiliki besaran 571,55 ton/ha/tahun, Metode USDA SCS memiliki besaran 814,56 ton/ha/tahun, dan untuk Metode Auerswald memiliki besaran 225,77 ton/ha/tahun.

Erosi total dari suatu DAS dan transport partikel-partikel tanah yang tererosi dan keluar menuju sungai sangat mempengaruhi besaran muatan sedimentasi. Oleh karena itu, besarnya hasil sedimen biasanya bervariasi mengikuti karakteristik DAS (Asdak, 2014). Besarnya prakiraan beban sedimen dipengaruhi oleh laju erosi, luas cekungan bawah dan besar kecilnya SDR. Jika nisbah hantaran sedimentasi mendekati satu, seluruh tanah yang terbawa erosi berakhir di sungai, jika laju erosi DAS tersebut rendah, maka besaran hantaran sedimentasi mendekati nol, hal itu menunjukkan DAS tersebut dalam kategori baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa besaran erosi terbesar terdapat di UL 12 (lahan terbuka) dengan kemiringan lereng 25-40%, dan didapatkan besaran 1.106,69 ton/ha/th. Untuk besaran erosi terkecil terdapat di UL 15 (hutan) dengan kemiringan lereng 0-8%, dan besaran erosi sebesar 8,01 ton/ha/th. TBE di Sub DAS Bakar memiliki kelas sangat ringan (0 – SR) hingga berat (III – B) didominasi oleh hutan dan perkebunan karet. Untuk TBE kelas sangat berat (IV-SB) didominasi oleh semak belukar dan lahan terbuka. Prediksi muatan sedimentasi dengan Metode Boyce memiliki besaran 1.446,52 ton/ha/tahun, Metode Vanomi memiliki besaran 571,55 ton/ha/tahun, Metode USDA SCS memiliki besaran 814,56 ton/ha/tahun, dan untuk Metode Auerswald memiliki besaran 225,77 ton/ha/tahun.

Saran

Saran dan rekomendasi lebih lanjut dari penelitian mengenai yaitu, dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk SubDAS di Tabunio pada bagian hulu dan hilir sehingga diperoleh data yang lengkap dan dapat diketahui tindakan konservasi tanah dan bagus untuk mengurangi erosi. Beberapa metode yang dapat digunakan adalah metode vegetatif dan metode sipil teknis.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z, Kadir, S., Indriyantie, E.R. 2022. Analisis Tingkat Bahaya Erosi Dari Vegetasi Alang-Alang Pada Berbagai Kelerengan Di SubDas Bati-Bati (Das Maluka) Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteae* 5 (5).

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air.* Bogor: IPB.

Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.Yogyakarta (ID): ‘Gadjah Mada University Press.

Badaruddin, Kadir. S, Khalid. S, Ridwan. I. 2021. Kajian erosi pada Berbagai Unit Lahan di DAS Kintap. Fakultas Kehutanan. Universitas Lambung Mangkurat.

Badaruddin. 2014. *Kemampuan dan Daya Dukung Lahan di Sub das Kusambi DAS Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan*. Disertasi Program Doktor Ilmu Pertanian Minat Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Firmansyah, M. A. 2007. Prediksi Erosi Tanah Podsolik Merah Kuning Berdasarkan Metode USLE di Berbagai Sistem Usahatani. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 10(1): 20-29.

Ilmi, A, E.R. Indrayantie, Badaruddin. 2022. Analisis Tingkat Bahaya Erosi Di Das Maluka Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Sylva Scienteae* 5(2): 215-260.

Indriati, N. 2012. *Indek dan Tingkat Bahayz Erosi Kawasan Hutan Lindung Pendidikan Gunung Walat Kabupaten Sukabumi*. Tugas Akhir Sarjana. Fakultas Kehutanan. Institur Pertanian Bogor.

Kadir, S. 2016. *Konservasi Tanah dan Air (Erosi).* Banjarbaru.Universitas Lambung Mangkurat.

Kironoto, Bambang, A., Yulistiyanto, B. 2000. *Diktat Kuliah Hidraulika Transfor Sedimen*. PPS/Teknik Sipil, Yogyakarta.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. 2009. *Tata Cara Penyusunan Rencana Teknuk Rehabilitasi dan Lahan Daerah Alairan Sugai (RTKLHLDAS).* Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.

Rauf, A. 2011. *Dasar-Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Medan. USU Press.

Ruslan, M. 1992. *Sistem Hindroorologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB.Bogor.

Sabila A. N, B. Yulistiyanto, D. Legono. 2020. Kajian Sedimen Delivery Ratio Bendungan Bener Kabupaten Purworejo. *Prosiding Webinar Nasional Teknik Sipil 2020*. ISSN: 2459-9727.

Sutrisno, J, Bunasor, S, Saefuddin, A, Sitorus, S. R. P. 2013. Arahan Kebijakan Pengendalian Erosi dan Sedimentasi di Sub DAS Keduang Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8(2)2011; 105-117.

Wischmeier, W .H, D. D. Smith. 1965. *Predictingrainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains*. U.S.Department of Agriculture, Agricultural.