

Pendugaan Erosi Aktual Berdasarkan Metode USLE Melalui Pendekatan Vegetasi, Kemiringan Lereng dan Erodibilitas di Hulu Sub DAS Padang

Estimation of Actual Erosion by USLE Method Approach Vegetation, Slope and Erodibility in the Upstream Sub DAS Padang

Imam Bukhari, Kemala Sari Lubis*, Alida Lubis

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : kemalasari318@yahoo.co.id

ABSTRACT

Erosion strongly influenced by vegetation, slope and erodibility. USLE method used to predict actual erosion. Vegetation factor, slope and erodibility used to examine the relationship of the actual erosion and analyzed with multivariate. Soil sampling in the upstream Sub DAS Padang at Raya district, Simalungun based on vegetation, slope and erodibility with a sample size of the 33 sample points. The results showed that the highest erosion at 7.177,84 tons.ha⁻¹.year⁻¹ on the non-vegetation with criteria levels classified as very severe erosion hazard and lowest erosion of 24,30 tons.ha⁻¹.year⁻¹ on the forest vegetation protected by the criteria of erosion potential as very mild.

Keywords : Soil erosion, USLE method, DAS Padang

ABSTRAK

Erosi sangat dipengaruhi oleh vegetasi, kemiringan lereng dan erodibilitas. Metode USLE digunakan untuk menduga erosi aktual. Faktor vegetasi, kemiringan lereng dan erodibilitas digunakan untuk melihat hubungan terhadap erosi aktual dan dianalisis dengan multivariat. Pengambilan sampel tanah di hulu Sub DAS Padang di Kecamatan Raya, Simalungun berdasarkan vegetasi, kemiringan lereng dan erodibilitas dengan titik sampel sebanyak 33 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa erosi tertinggi sebesar 7177,84 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada area terbuka dengan kriteria tingkat bahaya erosi tergolong sangat berat dan erosi terendah sebesar 24,30 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada vegetasi hutan lindung dengan kriteria tingkat bahaya erosi tergolong sangat ringan.

Kata Kunci : Erosi Tanah, Metode USLE, DAS Padang

PENDAHULUAN

Kabupaten Simalungun adalah salah satu kabupaten di Sumatera Utara yang merupakan penghasil kelapa sawit, karet dan kakao. Di Simalungun terdapat bagian hulu Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Padang yang memegang peranan penting pada ekosistem DAS. Pengelolaan lahan pada hulu DAS Padang dapat menentukan baik buruknya daur hidrologi dan berdampak terhadap bagian hilir DAS Padang yang

terletak di kota Tebing Tinggi. Di hulu DAS Padang kondisi tutupan hutan semakin berkurang dikarenakan konversi lahan dari tanaman hutan menjadi tanaman perkebunan yang salah satunya yaitu perkebunan kopi, baik yang dikelola instansi perusahaan maupun perorangan. Terjadinya konversi lahan dari lahan hutan menjadi lahan perkebunan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah seperti

pengikisan unsur hara, erosi, banjir, kekeringan maupun kepunahan flora dan fauna di kawasan tersebut.

Badan Pusat Statistik menambahkan terdapat alih guna lahan di Kecamatan Raya, luas lahan kopi 1.064,45 Ha (2005) mengalami penurunan menjadi 605,11 (2007) dan 578,1 (2008-2009). Kecamatan Raya pada kemiringan 30% dengan vegetasi jeruk dan rumput memiliki kriteria tingkat bahaya erosi tergolong berat, Kecamatan Tapian Dolok pada kemiringan 14,6% dengan vegetasi kelapa sawit dan rumput memiliki kriteria tingkat bahaya erosi tergolong ringan, Kecamatan Dolok Batu Nanggar pada

kemiringan 15% dengan vegetasi karet kriteria tingkat erosinya tergolong ringan dan Kecamatan Bandar Marsilam pada kemiringan 15% dan 10% dengan vegetasi kelapa sawit kriteria tingkat erosinya tergolong ringan (Butarbutar, 2012).

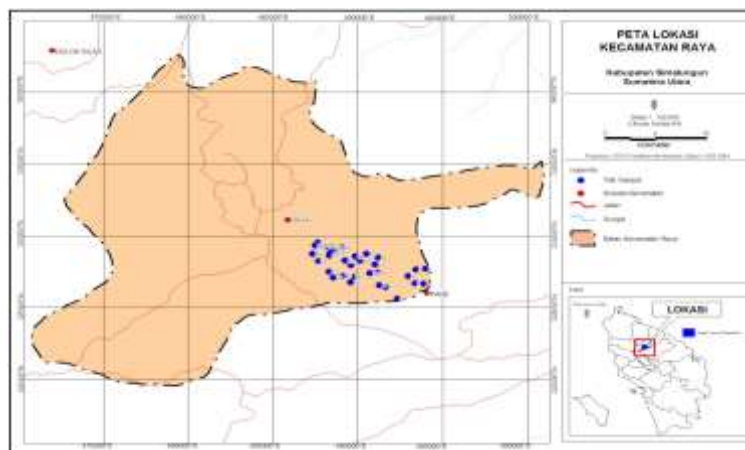
Alih fungsi lahan di DAS Padang menimbulkan permasalahan yang berdampak buruk terhadap kondisi lingkungan. Tindakan konservasi di hulu DAS Padang akan berdampak positif di kawasan hulu DAS Padang maupun hilir DAS Padang. Alih fungsi lahan mendorong peneliti untuk melakukan penelitian erosi aktual berdasarkan metode USLE.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian terletak di hulu DAS Padang, Kecamatan Raya, tertera pada Gambar 1. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah serta di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dimulai bulan Januari sampai dengan Maret 2014. Bahan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah sampel tanah, data curah hujan, label nama, plastik wadah sampel tanah dan bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis di laboratorium. Alat yang digunakan adalah GPS, meteran, klinometer, ring sampel, bor tanah, dan alat-alat lain yang diperlukan untuk keperluan analisis di laboratorium.

Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kec. Raya



Keterangan: ● titik sampel

Penelitian ini menggunakan metode sampling dengan pengambilan sampel tanah sebanyak 33 sampel dengan perhitungan nilai erosi berdasarkan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dengan rumus:

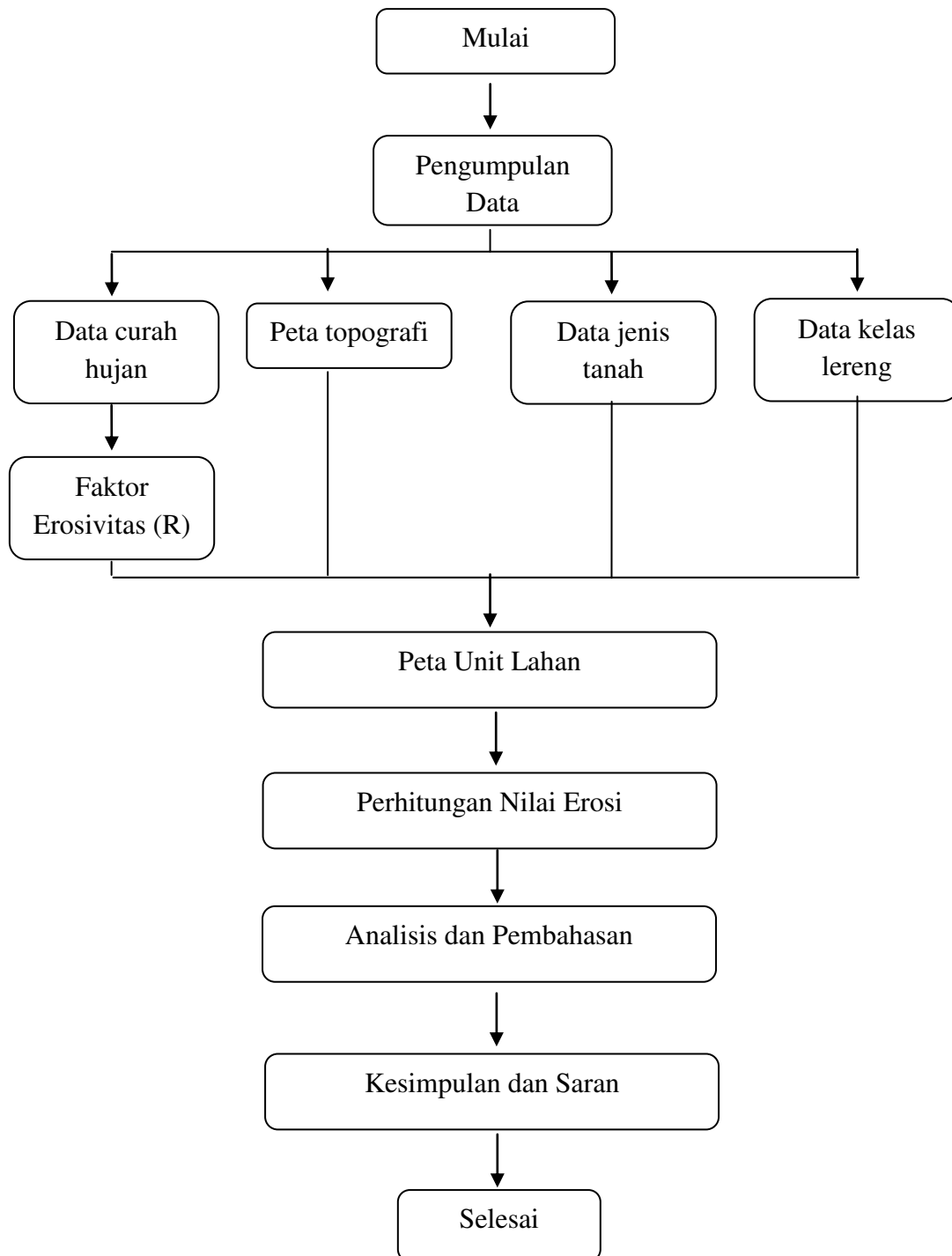
$$A = R.K.L.S.C.P$$

dimana: A= Jumlah kehilangan tanah maksimum ($\text{ton.ha}^{-1}.\text{tahun}^{-1}$); R= erosivitas hujan, K= erodibilitas tanah, L= panjang lereng, S= kemiringan lereng, C= vegetasi, P= praktik konservasi tanah dan analisis data berdasarkan regresi linear berganda dengan model yang diasumsikan adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Pelaksanaan penelitian dimulai dari penetapan lokasi dan titik pengambilan contoh tanah, pengambilan contoh tanah, analisis sifat fisik dan C-organik tanah di laboratorium, dan inventarisasi data sekunder di lapangan.

Parameter yang diukur meliputi permeabilitas tanah, kadar C-organik tanah (%), tekstur tanah, struktur tanah, kemiringan lereng (%), panjang lereng (m), dan kerapatan massa.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Erosi Aktual (A)

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai erosi aktual tertinggi sebesar 7.177,84 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada

sampel I17 di area terbuka dan nilai erosi aktual terendah sebesar 24,30 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada sampel I28 di vegetasi hutan lindung.

Tabel 1. Nilai Erosi, Topografi, Vegetasi, dan Erodibilitas

No. Sampel	Erosi (ton/ha/thn) (Y)	Vegetasi (X ₁)	Topografi (X ₂)	Erodibilitas (X ₃)
I1	289,99	3,10	0,20	0,31
I2	502,21	6,80	0,20	0,25
I3	388,78	6,80	0,20	0,19
I4	211,99	3,10	0,20	0,23
I5	254,62	3,10	0,30	0,18
I6	725,98	3,10	0,30	0,52
I7	229,88	3,10	0,30	0,17
I8	569,31	6,80	0,30	0,19
I9	157,86	3,10	0,30	0,46
I10	113,93	3,10	0,30	0,33
I11	287,93	6,80	0,30	0,38
I12	284,32	6,80	0,30	0,37
I13	53,69	9,50	1,00	0,30
I14	33,81	9,50	1,00	0,19
I15	79,32	9,50	1,00	0,45
I16	92,39	9,50	1,00	0,52
I17	7177,84	9,50	0,95	0,43
I18	5763,27	9,50	0,95	0,34
I19	6675,62	9,50	0,95	0,40
I20	2790,86	9,50	0,95	0,17
I21	241,60	9,50	0,01	0,20
I22	317,39	9,50	0,01	0,26
I23	334,79	9,50	0,01	0,27
I24	339,4	9,50	0,01	0,27
I25	30,71	6,80	0,01	0,24
I26	31,20	6,80	0,01	0,25
I27	28,65	6,80	0,01	0,23
I28	24,30	6,80	0,01	0,19
I29	34,05	6,80	0,01	0,27
I30	31,89	6,80	0,01	0,25
I31	34,70	9,50	0,01	0,20
I32	33,81	9,50	0,01	0,19
I33	24,56	9,50	0,01	0,14

Keterangan: (I1-I4 : Kopi + mulsa jagung), (I17-I20 : Area Terbuka), (I5-I8 : Kecombrang (*Nicolaia speciosa*)), (I21-I24 : Agroforestri), (I9-I12 : Jeruk + mulsa cabai), (I25-I30 : Hutan lindung), (I13-I16 : Semak belukar), (I31-I33 : Hutan).

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai erosi aktual tertinggi sebesar 7.177,84 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada sampel I17 di area terbuka dan nilai erosi aktual terendah sebesar 24,30 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada sampel I28 di vegetasi hutan lindung.

Hasil nilai erosi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor vegetasi penutup tanah (C) berperan sebagai pelindung tanah terhadap gaya-gaya erosi. Tajuk, akar, seresah serta sisa-sisa akar tanaman dapat melindungi tanah terhadap erosi yaitu memperkecil hempasan tetesan air hujan, menghambat laju aliran air limpasan dan memperbaiki struktur tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suharto dan Soekodarmodjo (1988), makin besar kemampuan tanaman dalam menutup dan melindungi tanah terhadap erosi tumbukan air hujan, makin kecil koreksi faktor vegetasi.

Unsur topografi yang mempengaruhi erosi adalah kemiringan lereng dan panjang lereng. Makin besar kemiringan lereng, intensitas erosi air makin tinggi. Hal ini berkaitan dengan energi kinetik aliran limpas yang semakin besar sejalan dengan semakin besar kemiringan lereng. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah kepekaan tanah atau erodibilitas tanah. Nilai erosi akan semakin besar dengan semakin besarnya nilai erodibilitas suatu tanah.

Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Hasil perhitungan tingkat bahaya erosi di Kecamatan Raya menunjukkan nilai tingkat bahaya erosi tertinggi pada sampel I19 sebesar 1089,01 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ dengan area terbuka dan termasuk kriteria sangat berat serta nilai tingkat bahaya erosi terendah pada sampel I28 sebesar 0,90 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ dengan vegetasi hutan lindung dan kriteria sangat ringan, seperti pada Tabel 2.

Tingkat bahaya erosi pada dasarnya dapat ditentukan dari perhitungan nisbah antara laju erosi tanah (A) dengan laju erosi yang masih ditoleransikan. Faktor pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi merupakan faktor penting dalam erosi pada suatu lahan penelitian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asdak (2001), keberhasilan pelaksanaan program konservasi tanah salah satu informasi penting yang harus diketahui adalah tingkat bahaya erosi (TBE) dalam suatu DAS atau sub-DAS yang menjadi kajian. Dengan mengetahui tingkat bahaya erosi suatu DAS atau masing-masing sub-DAS, prioritas rehabilitasi tanah dapat ditentukan.

Tabel 2. Nilai Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Kecamatan Raya

No. Sampel	Kemiringan Lereng (%)	A (ton.ha ¹ .thn ⁻¹)	T (ton.ha ¹ .thn ⁻¹)	TBE (ton.ha ¹ .thn ⁻¹)	Kriteria
I1	25	289,99	17,50	16,57	Ringan
I2	26	502,21	16,63	30,20	Ringan
I3	35	388,78	15,25	25,49	Ringan
I4	24	211,99	16,63	12,75	Sangat Ringan
I5	23	254,62	7,28	34,98	Ringan
I6	18	725,98	7,13	101,82	Sedang
I7	22	229,88	6,30	36,49	Ringan
I8	33	569,31	6,23	91,38	Sedang
I9	18	157,86	17,94	8,80	Sangat Ringan
I10	22	113,93	17,55	6,49	Sangat Ringan
I11	26	287,93	17,16	16,78	Ringan
I12	28	284,32	17,68	16,08	Ringan
I13	44	53,69	8,00	6,71	Sangat Ringan
I14	56	33,81	7,81	4,33	Sangat Ringan
I15	54	79,32	8,00	9,92	Sangat Ringan
I16	58	92,39	7,31	12,64	Sangat Ringan
I17	54	7177,84	6,75	1063,38	Sangat Berat
I18	63	5763,27	6,75	853,82	Sangat Berat
I19	73	6675,62	6,13	1089,01	Sangat Berat
I20	69	2790,86	6,81	409,82	Berat
I21	50	241,60	29,75	8,12	Sangat Ringan
I22	66	317,39	34,00	9,34	Sangat Ringan
I23	46	334,79	32,75	10,22	Sangat Ringan
I24	49	339,40	31,25	10,86	Sangat Ringan
I25	20	30,71	26,75	1,15	Sangat Ringan
I26	20	31,20	26,25	1,19	Sangat Ringan
I27	20	28,65	26,50	1,08	Sangat Ringan
I28	35	24,30	27,00	0,90	Sangat Ringan
I29	35	34,05	27,00	1,26	Sangat Ringan
I30	35	31,89	26,25	1,21	Sangat Ringan
I31	40	34,70	26,00	1,33	Sangat Ringan
I32	40	33,81	25,75	1,31	Sangat Ringan
I33	40	24,56	26,50	0,93	Sangat Ringan

Keterangan: (I1-I4 : Kopi + mulsa jagung), (I17-I20 : Area Terbuka), (I5-I8 : Kecombrang (*Nicolaia speciosa*)), (I21-I24 : Agroforestri), (I9-I12 : Jeruk + mulsa cabai), (I25-I30 : Hutan lindung), (I13-I16 : Semak belukar), (I31-I33 : Hutan).

2. Regresi Linear Berganda

Berdasarkan analisis multivariat dengan SPSS, diperoleh nilai regresi linear berganda dengan persamaan yang dapat diambil, yaitu:

$$Y = -1624,901 + 5391,741X_1 + 146,213X_2 + 209,216X_3$$

Model regresi diatas diasumsikan dari Tabel 3, yaitu:

Tabel 3. Koefisien, Signifikansi dan Korelasi antara Variabel Bebas dengan Variabel

Terikat/Respon			
Model	Koefisian	Signifikansi	r ²
Erosi Aktual	-1624,901	0,029	0,779
Vegetasi	5391,741	0,000	
Topografi	146,213	0,039	
Erodibilitas	209,216	0,903	

Dari hasil tabel 3 dapat dilihat bahwa semua koefisien regresi bernilai positif, sehingga pengaruh vegetasi (X₁), topografi (X₂) dan erodibilitas (X₃) mempunyai kecenderungan positif terhadap Y. Artinya jika nilai vegetasi, topografi dan erodibilitas meningkat maka nilai erosi akan meningkat. Menurut Pramesti (2013), Jika hasil tabel dari suatu data menunjukkan semua koefisien regresi bernilai positif, maka pengaruh X₁ dan X₂ mempunyai kecenderungan positif terhadap Y.

Koefisien korelasi digunakan untuk menghitung besarnya peranan atau pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, yaitu r². Nilai korelasi tertera pada Tabel 3. Nilai r² sebesar 0,779 yang berarti hubungan kedua variabel yaitu kuat. Sarwono (2012) menyatakan bahwa besarnya r² berkisar antara 0-1 yang berarti semakin kecil besarnya r², maka hubungan kedua variabel semakin lemah. Sebaliknya jika r² semakin mendekati 1, maka hubungan kedua variabel semakin kuat.

SIMPULAN

Kecamatan Raya memiliki nilai erosi aktual tertinggi sebesar 7177,84 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada area terbuka dengan nilai topografi 9,50 dan nilai erosi terendah sebesar 24,30 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ pada vegetasi hutan lindung dengan nilai topografi sebesar 6,80. Kecamatan Raya

memiliki nilai tingkat bahaya erosi tertinggi sebesar 1089,01 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ dengan kriteria tingkat bahaya erosi tergolong sangat berat dan nilai tingkat bahaya erosi terendah sebesar 0,90 ton.ha⁻¹.thn⁻¹ dengan kriteria tingkat bahaya erosi tergolong sangat ringan. Persamaan linear yang diperoleh antara erosi aktual dan faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah $Y = -1624,901 + 5391,741X_1 + 146,213X_2 + 209,216X_3$ dengan nilai r² sebesar 0,779 yang menyatakan hubungan variabel bebas dengan variabel respon yaitu kuat dengan faktor vegetasi (X₁) yang paling berpengaruh terhadap erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2001. Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Butarbutar, M. J. O. 2012. Pendugaan Erosi Tanah Di Empat Kecamatan Kabupaten Simalungun Berdasarkan Metode USLE. 66 halaman. USU. Medan.
- Pramesti, G. 2013. Smart Olah Data Penelitian dengan SPSS 21. 138 halaman. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sarwono, J. 2012. Metode Riset Skripsi Pendekatan Kuantitatif Menggunakan Prosedur SPSS. 252

halaman. PT Elex Media
Komputindo, Jakarta.

Suharto dan Soekodarmodjo, S. 1988.
Kebolehan Kemiringan Lereng
Terhadap Erosi Tanah Andosol
Perkebunan Teh Pagiran Kabupaten

Batang Jawa Tengah. BPPS-UGM,
Yogyakarta.