

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Tanah Andisol pada beberapa Tipe Penggunaan Lahan dengan Metode USLE dan SIG di Desa Kutaraja Kecamatan Namanteran Kabupaten Karo

Erosion Hazard Rate (TBE) Land Andisol In Several Types of Land Use by Using USLE in Kutarakyat Village's District of Namanteran Karo

Amos Simanungkalit, Zulkifli Nasution*, Mariani Sembiring
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian USU Medan 2015
*Corresponding author: zulkifli4@usu.ac.id

ABSTRAK

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Tanah Andisol Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Metode USLE di Desa Kutarakyat Kecamatan Namanteran Kabupaten Karo, di bimbing oleh Prof. Ir. Zulkifli Naustion, M.Sc, PhD sebagai ketua komisi pembimbing dan Mariani Sembiring, SP., MP sebagai anggota komisi pembimbing. Desa Kutarakyat Kecamatan Namanteran Kabupaten Karo merupakan daerah desa yang langsung bertepatan dengan Kabupaten Langkat dimana daerah ini masih didominasi oleh daerah hutan. Untuk mengetahui tingkat erosi tanah Desa Kutarakyat dilakukan suatu penelitian pada Juni-September 2011. Penelitian ini menggunakan metode survey dan dilanjutkan perhitungan laju erosi tanah metode USLE (Universal Soil Loss Equation). Hasil penelitian menunjukkan Nilai Erosi Aktual tertinggi berada pada lahan tanaman tahunan yaitu sebesar 6,941 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 15-30%, sedangkan yang terendah pada lahan hutan sebesar 0,218 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 8-15%. Dengan nilai Erosi yang Ditoleransikan tertinggi pada lahan tanaman tahunan yaitu sebesar 21,563 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 8-15%, sedangkan yang terendah pada lahan tanaman semusim yaitu 8,9 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 0-3%. Dengan Tingkat Bahaya Erosi Aktual yang terbesar pada lahan tanaman tahunan yaitu 0.357 dengan kemiringan lereng 15-30% dengan kriteria sangat ringan, sedangkan yang terendah pada lahan hutan yaitu 0.011 dengan kemiringan lereng 8-15% dengan kriteria sangat ringan.

Kata Kunci: Erosi Tanah USLE, Kemiringan, Vegetasi.

ABSTRACT

Erosion Hazard Rate (TBE) Land Andisol In Several Types of Land Use by Using USLE in Kutarakyat Village's District of Namanteran Karo, guided by Prof. Ir. Zulkifli Naustion, M.Sc, PhD as chairman of the commission supervising and Mariani Sembiring, SP., MP as a member of the supervising committee. Kutarakyat Village's District of Namanteran Karo is a rural area that directly coincides with Langkat where the area is still dominated by forest region. To determine the level of soil erosion in Kutarakyat village's conducted a study in June-September 2011. This study used survey methods and continued soil erosion rate calculation method USLE (Universal Soil Loss Equation). The results showed the highest of Actual Erosion is the annual crop land that is equal to 6.941 tons/ha/ year with a slope of 15-30%, whereas the lowest in forest land of 0.218 tons/ha/year with a 8-15% slope. With the erosion of the highest tolerated in annual crop land that is equal to 21.563 tons/ha/year with a slope of 8-15%, whereas the lowest in the land crops is 8.9 tons/ha/year with 0-3% slope. With Actual Erosion Hazard largest annual crops on land that is 0.357 with a slope of 15-30% with very minor criteria, whereas the lowest on forest land that is 0.011 with 8-15% slope with very mild criteria.

Keywords: Soil Erosion by USLE, Slope, Vegetation.

PENDAHULUAN

Erosi merupakan proses alamiah yang sulit untuk dihilangkan sama sekali atau tingkat erosinya nol. Tindakan yang dapat dilakukan adalah mengusahakan supaya erosi yang terjadi masih dibawah ambang batas yang maksimum (soil loss tolerance), yaitu besarnya erosi yang tidak melebihi laju pembentukan tanah. Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk menentukan besarnya erosi yang masih dapat dibiarkan untuk tiap-tiap jenis tanah untuk dijadikan dasar dalam menentukan tata guna lahan, pola dan intensitas tanam, manajemen lahan dan tindakan konservasi (Munir, 1995).

Tanah Andisol memiliki sifat fisik dan kimia yang khas. Andisol memiliki bahan organik yang tinggi, bulk density yang rendah sehingga kapasitas menahan air dan porositas yang tinggi. Andisol Tanah Andisol memiliki sifat fisik dan kimia yang khas. Andisol memiliki bahan organik yang tinggi, bulk density yang rendah sehingga kapasitas menahan air dan porositas yang tinggi. Andisol memiliki mineral liat amorf yaitu alofan dimana alofan memegang peranan utama dalam menentukan bulk density yang rendah. Kondisi tanah Andisol yang demikian sangat baik untuk digunakan untuk budidaya pertanian (Tan, 1998).

Empat faktor utama yang dianggap terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi dan vegetasi penutup lahan. Keempat faktor tersebut dimanfaatkan sebagai dasar untuk menentukan besarnya erosi tanah melalui persamaan umum yang kemudian lebih dikenal dengan sebutan persamaan universal (Universal Soil Loss Equation.-USLE). Smith and Wischmeier (1978).

Penggunaan lahan pada tanah Andisol untuk digunakan sebagai budidaya pertanian akan mempengaruhi karakteristik kimia tanah Andisol. Hal ini dapat terjadi karena, aktifitas budidaya pertanian yang intensif seperti pengolahan tanah yang meliputi penanaman, pemeliharaan dan pemanenan akan merubah tingkat kesuburan tanah. Sehingga hal ini akan mempengaruhi sifat fisika maupun kimia tanah Andisol tersebut.

Perubahan kondisi tanah Andisol akibat penggunaan lahan untuk budidaya pertanian ini, akan menghasilkan kondisi tanah yang berbeda pada setiap penggunaan lahannya. Oleh karena itu dapat diteliti Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Andisol pada penggunaan lahan yang berbeda yaitu pada lahan hutan, lahan tanaman tahunan, dan lahan tanaman semusim.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini di laksanakan di Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo dilereng sebelah utara Gunung Sinabung dengan jarak + 90 km dari kota Medan. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Riset & Teknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, yang dilaksanakan pada bulan Maret 2011 sampai dengan selesai.

Bahan yang digunakan antara lain, lahan hutan, lahan tanaman tahunan, dan lahan tanaman semusim, contoh tanah, contoh air larian, peta topografi, peta adminitrasi, peta jenis tanah, data curah hujan. Alat yang digunakan meliputi GPS (Global Positioning System), cangkul, pisau pandu, Munsell Soil Colour Chart, Key Soil Taxonomy 10th Edition, meteran, kamera, kantong plastik, spidol, ring sampel, perangkat komputer yang yang dilengkapi perangkat Sistem Informasi Geografis, Perangkat Penangkar Mini Curah Hujan serta alat-alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium.

Metode penelitian adalah metode Prediksi erosi dengan metode USLE diperoleh dari hubungan antara faktor-faktor penyebab erosi itu sendiri yaitu:

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

Dimana:

A = Banyaknya tanah tererosi (ton ha-1 yr-1)

R = faktor curah hujan dan aliran permukaan (Erosivitas) (MJ mm ha-1 hr-1 yr-1)

K = faktor erodibilitas tanah (ton ha hr MJ-1 mm-1 ha-1)

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng (dimensionless)

C = faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman (dimensionless)

P = faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah (dimensionless)

Erosivitas (R) hujan adalah daya erosi hujan pada suatu tempat. Nilai erosivitas hujan dapat dihitung berdasarkan data hujan yang diperoleh dari penakar hujan otomatis dan dari penakar hujan biasa. Adapun persamaan yang digunakan dalam untuk menentukan tingkat erosivitas hujan dalam penelitian ini adalah (Arsyad, 2006):

$$R = 6,119(\text{RAIN})^{1,21} (\text{DAY S})^{-0,47}(\text{MAXP})^{0,53}$$

Keterangan :

R = indeks erosivitas rata-rata bulanan

RAIN = curah hujan rata-rata bulanan (cm)

DAYS = jumlah hari hujan rata-rata perbulan

MAXP = curah hujan maksimum selama 24 jam dalam bulan bersangkutan

Erodibilitas (K) tanah adalah mudah tidaknya tanah mengalami erosi, yang ditentukan oleh berbagai sifat fisik dan kimia tanah (Arsyad, 2006) persamaan umum kehilangan tanah adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

K = erodibilitas

M = ukuran partikel (% debu + % pasir halus)

a = kandungan bahan organik

b = kelas struktur tanah

c = kelas permeabilitas

Pada penelitian ini data spasial nilai aerodibilitas tanah diperoleh dari hasil penelitian Adnyana (2006). Dalam penentuan batas-batas nilai erodibilitas tanah tetap menggunakan unit lahan sebagai faktor yang menghomogenkan kondisi lahan.

Faktor panjang dan kemiringan kereng (LS). Faktor panjang lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah dengan suatu panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22.13 m) di bawah keadaan yang identik. Sedangkan faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% di bawah keadaan yang identik. Secara umum persamaan untuk menentukan panjang lereng adalah (Laen and Moldenhauer, 2003):

$$L = (\lambda)^m$$

Dimana L adalah faktor panjang lereng, λ adalah panjang lereng (m) dan m adalah eks-potensial dari panjang lereng yang berkisar antara 0.2-0.6, di Indonesia yang sering digunakan adalah nilai 0.5, sedangkan persamaan untuk menentukan faktor kemiringan lereng menggunakan persamaan:

$$S = (0.0138 + 0.00965 \theta + 0.00138 \theta^2)$$

Dimana S adalah faktor kemiringan lereng dan adalah kemiringan lereng (%). Persamaan diatas sangat sulit diterapkan pada SIG berbasis pixel karena variabilitas panjang lereng yang sangat kompleks. Moore and Burch (1986) dalam Kinnell (2008) telah mengembang suatu persamaan untuk mencari nilai LS dengan memanfaatkan data DEM pada SIG. Adapun persamaan itu adalah:

$$LS = (X * CZ/22,13)^{0,4} * (\sin \theta/0,0896)^{1,3}$$

Dimana:

LS = Faktor Lereng

X = Akumulasi Aliran

CZ = Ukuran pixel

Θ = Kemiringan lereng (%)

(Arsyad, 2006).

Akumulasi aliran merupakan nilai pixel yang dipengaruhi oleh aliran dari pixel di lereng atas. Pengolahan data DEM untuk mendapatkan nilai LS didalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak ArcView 3.3 dengan bantuan extensions Spatial Analyst dan Terrain Analysis.

Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman (C) yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik dan tanpa tanaman. Data sebaran spasial dari faktor ini diperoleh dari Adnyana (2006).

Faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah (P) yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus seperti pengolahan tanah menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik (Adnyana, 2006).

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses analisis adalah ArcView 3.3 dengan bantuan extensions Spatial Analyst

dan Terrain Analysis serta perangkat lunak ArcGIS 9.2. Seluruh data dipresentasikan dalam bentuk grid bergeoreferance dengan ukuran pixel 10m. Data DEM diperoleh dari hasil analisis dari peta kontur Rupabumi Indonesia dengan skala 1:25.000. Data curah hujan diperoleh dari badan Meteorologi dan Geosika (BMG). Faktor K, C dan P dibagi perunit lahan yang ditentukan berdasarkan kesamaan penggunaan lahan, lereng dan jenis tanah.

Tingkat bahaya erosi (TBE) ditentukan dengan membandingkan erosi aktual (A) dengan erosi yang dapat ditoleransikan (T) di daerah itu dengan rumus:

$$TBE = A/T$$

Prosedur pelaksanaan meliputi penentuan laju erosi yang dapat ditoleransikan (T). Penghitungan erosi menggunakan prediksi metode USLE. Penentuan titik pengambilan sampel tanah berdasarkan tipe penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Penghitungan laju permeabilitas tanah. Penganalisisan sifat fisika tanah (tekstur, struktur). Penganalisisan kandungan C-Org tanah. Penghitungan erosi dan bahaya erosi. Penghitungan tingkat bahaya erosi (TBE) dan Penggambaran Peta Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dengan ArcView 3.3

Adapun parameter yang diukur adalah sebagai berikut: panjang lereng, kemiringan lereng, kedalaman tanah, bobot isi tanah, tekstur tanah, struktur tanah, bahan organik tanah, permeabilitas tanah, jenis tanaman dan kerapatan tanaman, jenis pupuk yang digunakan, frekuensi pemupukan selama tanam, jenis residu tanaman yang dipakai dan cara pemakaian, cara pengolahan tanah, pergiliran tanaman, sistem pengolahan tanah, Sistem penanaman tanaman, Pembuatan guludan dan teras. Data yang diperoleh dari berbagai sumber atau dokumen seperti: Data curah hujan, jumlah hari hujan, intensitas hujan, hujan maksimum, dan hujan rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Wilayah Penelitian

Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo memiliki jenis

tanah Andisol dengan tiga penggunaan lahan yang berbeda dalam satu areal. Ketiga penggunaan lahan yang dimaksud antara lain, lahan hutan asli, lahan tanaman tahunan, dan lahan tanaman semusim. Terletak di lereng sebelah utara Gunung Sinabung pada ketinggian 1432 meter hingga 1439 meter diatas permukaan laut. Secara geografis kawasan ini berada pada 03°12'12"LU - 03°16'17" LS dan 98°20'20"BB - 98°24'24" BT. Gambar 1.

Data rata-rata curah hujan tahunan di wilayah ini terdapat 9 bulan basah dan 3 bulan kering. Penggolongan iklim ini berdasarkan Oldeman, yaitu bulan basah jika curah hujan > 200 mm, bulan kering jika curah hujan < 100 mm. Penentuan temperatur tanah diperoleh dari pendekatan rata rata temperatur udara tahunan + 1°C, sehingga rata rata suhu tanah yang diperoleh adalah 28,8 °C (Hardjowigeno, 1993 dan Kartasapoetra, 1993).

Vegetasi yang dominan di lahan hutan asli adalah tanaman hutan dan semak belukar. Pada lahan tanaman tahunan, vegetasinya adalah kopi dan jeruk. Pada lahan tanaman semusim, vegetasi yang dominan adalah kentang, kol, cabai, bawang merah dan bawang putih.

Indeks Erosivitas

Pada daerah penelitian stasiun hujan yang terdekat adalah Pancur Batu. Data hujan yang digunakan merupakan data curah hujan bulanan rata-rata Kecamatan Simpang Empat yang sekarang dibagi menjadi 3 kecamatan dimana salah satunya adalah Kecamatan Namanteran dari tahun 1996 sampai tahun 2008. Semakin tinggi nilai erosivitas hujan suatu daerah, semakin besar pula kemungkinan erosi yang terjadi pada daerah tersebut.

Aliran air yang terakumulasi pada suatu tempat akan menimbulkan tingginya tingkat erosi di daerah tempat terakumulasi air tersebut. Menurut Arsyad (2006) air yang mengalir di permukaan tanah akan terkumpul di ujung lereng yang menyebabkan jumlah dan kecepatan air akan lebih besar di bagian bawah lereng, hal ini mengakibatkan erosi yang terjadi akan lebih besar di bagian bawah

lereng dari pada bagian atas. Pemanfaatan SIG berbasis pixel bisa menggambarkan kondisi besaran erosi yang detail dalam waktu yang cepat. Kondisi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih detail dan cepat tentang tingkat erosi yang terjadi sehingga perencanaan tindakan konservasi tanah dan air yang disarankan bisa lebih spesifik, khususnya terhadap lokasi tempat tindakan konservasi.

Indeks Erodibilitas Tanah

Pada penelitian ini Erodibilitas tanah diukur di laboratorium berdasarkan analisis contoh tanah untuk tekstur, permeabilitas, kadar bahan organik, dan pengamatan kelas struktur tanah. Besar nilai K dapat dilihat pada Tabel. 1 yang ditentukan menggunakan nomograf.

Kelas erodibilitas tertinggi pada daerah penelitian mempunyai nilai K terbesar 0,401 pada C2 yang merupakan daerah tanaman tahunan dengan kemiringan lereng yang berkisar 3-8% dimana lokasi ini berada di bagian sebelah barat desa yang berbatasan dengan desa sebelahnya, sedangkan kelas erodibilitas yang terendah mempunyai nilai K 0,344 pada A4 yang merupakan daerah hutan dengan kemiringan lereng yang berkisar 15-30% yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Langkat.

Tekstur, struktur, bahan organik, kedalaman efektif tanah, permeabilitas, mempengaruhi erosi yakni pada tingkat erodibilitas tanah, hal ini sesuai dengan pernyataan Hammer (1981) bahwa beberapa sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, bahan organik, kedalaman, sifat lapisan tanah, dan tingkat kesuburan tanah. Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo ini memiliki kelas tekstur yang relatif sama yakni lempung berpasir sehingga tanah Andisol di daerah ini cukup kuat dalam mengikat air, seperti dapat dilihat pada data di Tabel. 2.

Dari Tabel. 1 dapat diketahui bahwa di Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo ini juga memiliki bahan organik yang cukup tinggi yakni sebesar 4,844 pada titik A4 dimana wilayah ini berada pada kemiringan lereng 15-30 % dan

ketinggian lereng 201 – 500 m dpl, daerah ini resisten terhadap erosi, subur, dan produksi tanaman juga tinggi. Terkhusus untuk wilayah Kuta Rakyat ini tingkat permeabilitasnya memiliki nilai rata-rata 2,0 – 6,3 (Tabel. 1) yang dikategorikan sedang sampai lambat sehingga daerah ini mampu menahan jumlah air yang besar sehingga tahan terhadap erosi. Sedangkan untuk tipe struktur pada desa Kuta Rakyat ini didominasi oleh granular halus sehingga hal ini juga turut mendukung di dalam penetapan resisten terhadap erosi karena berstruktur granular.

Nilai tekstur dan struktur tanah berbanding lurus dengan tingkat erodibilitas tanah. Semakin bertambah nilai tekstur dan koefisien struktur juga besar maka semakin tinggi pula nilai erodibilitasnya sehingga nilai erosi yang akan terjadi juga akan semakin meningkat. Lain halnya dengan nilai permeabilitas dan bahan organik yang berbanding terbalik, semakin cepat nilai permeabilitas tanah dan semakin besar nilai C-organik tanah maka semakin berkurang nilai erodibilitas tanah sehingga semakin berkurang pula nilai erosi yang akan terjadi. Nilai erodibilitas diperoleh dengan pengamatan sifat tanah di lapangan, seperti pengamatan pada profil tanah dan analisis di laboratorium untuk sifat-sifat tanah yang diperlukan dalam penentuan erodibilitas tanah.

Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Ada dua hal yang mempengaruhi faktor topografi yakni kemiringan lereng (S) dan panjang lereng (L). Nilai faktor topografi (LS) pada lahan tanaman hutan dapat dilihat Tabel. 3 dimana topografi pada lahan tanaman hutan memiliki nilai tertinggi yakni 5,773. Hal ini menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki lereng yang curam sehingga rentan terhadap bahaya erosi. Sesuai dengan pernyataan Arsyad (2006) bahwa selain dengan memperbesar aliran permukaan, makin curamnya lereng juga memperbesar energi angkut air. Dengan makin besarnya topografi maka besarnya jumlah butir-butir yang terangkut.

Panjang lereng yang diamati dilapangan merupakan panjang lereng yang memiliki kemiringan lereng yang sama dilapangan. Air yang mengalir di permukaan

tanah akan berkumpul di ujung lereng, dengan demikian lebih banyak air yang mengalir akan makin besar kecepatan di bagian bawahnya

Tabel 1 Nilai Erodibilitas (K) pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran

Titik Sampel	Debu (%)	Liat (%)	Pasir (%)		Tekstur Tanah (M)	% Bahan Organik	C-Organik (a)	Kode Struktur (b)	Permeabilitas (cm/jam)	Kode Permeabilitas(c)	Erodibilitas (K)
			Pasir	Pasir Sangat Halus							
A1	12,00	8,00	64,00	16,00	4005	4.138	2.40	2	6.29	4	0.358
A2	12,00	12,00	60,80	15,20	4005	3.896	2.26	2	6.86	4	0.363
A3	12,00	20,00	54,40	13,60	4005	4.517	2.62	2	5.44	4	0.351
A4	8,00	8,00	67,20	16,80	4005	4.844	2.81	2	2.72	4	0.344
B1	10,00	10,00	64,00	16,00	4005	4.086	2.37	2	2.09	4	0.359
B2	4,00	8,00	70,40	17,60	4005	3.793	2.20	2	2.34	4	0.365
B3	6,00	10,00	67,20	16,80	4005	3.569	2.07	2	2.56	4	0.370
B4	4,00	12,00	67,20	16,80	4005	3.517	2.04	2	3.76	4	0.371
C1	4,00	4,00	73,60	18,40	4005	3.862	2.24	3	2.97	4	0.396
C2	6,00	6,00	70,40	17,60	4005	3.620	2.10	3	2.31	4	0.401
C3	12,00	16,00	57,60	14,40	4005	4.482	2.60	3	2.34	4	0.384
C4	16,00	8,00	60,80	15,20	4005	3.758	2.18	3	2.84	4	0.398

Keterangan : A = Tanaman Hutan B = Tanaman Semusim C = Tanaman Tahunan
 Tekstur tanah 4005 : Lempung Berpasir
 Struktur tanah 2 : Granular halus
 Permeabilitas 4 : Sedang sampai lambat 2,0 – 6,3

sehingga erosi lebih besar pada bagian bawah. Hal ini diakibatkan karena bertambahnya aliran permukaan. Sehingga makin panjang lereng maka makin tinggi potensial erosi yang akan terjadi. Hal ini sesuai dengan Wischmeier and Smith (1978) yang

menyatakan makin panjang lereng permukaan maka akan tinggi potensial erosi sehingga makin menimbulkan akumulasi aliran permukaan makin tinggi. Dimana kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel. 2 Nilai Topografi dan Konservasi pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran (LS)

Titik Sampel	S(°)	S (%)	L (m)	LS
A1	5,4	12,000	43,00	2,945
A2	2,7	6,000	55,00	1,675
A3	1,0	2,300	52,00	0,645
A4	9,0	20,000	60,00	5,773
B1	0,6	1,380	9,00	0,225
B2	1,6	3,600	10,00	0,477
B3	4,0	8,800	36,00	1,986
B4	7,7	17,000	24,00	3,122
C1	0,5	1,100	50,00	0,328
C2	2,7	6,000	43,00	1,486
C3	4,2	9,400	57,00	2,656
C4	7,2	16,100	75,00	5,196

Keterangan : A = Tanaman Hutan
B = Tanaman Semusim
C = Tanaman Tahunan

S = Kemiringan Lereng
L = Panjang Lereng

Dari Tabel 2 dapat juga diketahui bahwa apabila aliran permukaan dengan nilai topografi yang tinggi maka akan semakin banyak tanah yang tererosi. Erosi ini terjadi karena percikan air hujan, partikel-partikel tanah ke udara oleh pukulan butir-butir air hujan menyebabkan gerakan murni tanah ke arah bawah lereng, selain butir-butir air hujan, erosi ini juga meningkat karena besarnya nilai kemiringan lereng.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai LS paling besar yakni terdapat di hutan yang mayoritas merupakan daerah semak belukar yang masih tetap terjaga dari pengolahan tanaman sebesar 5,773, sedangkan daerah yang memiliki nilai paling rendah sebesar 0,225 merupakan daerah tanaman musiman yang merupakan daerah yang mengalami proses pengolahan yang paling sering dengan kemiringan sebesar 1,38%.

Konservasi Tanah dan Pengelolaan Tanaman

Nilai faktor C dan P (Tabel 1) merupakan faktor erosi pada prediksi metode USLE yang merupakan koefisien atau tetapan tertentu dengan nilai tertentu.

Untuk itu perlu dilakukan penetapan nilai C dan P yang sesuai dengan di lapangan agar nilai erosi yang didapat lebih akurat. Faktor C dan P merupakan faktor yang dapat dikendalikan untuk mengatasi masalah bahaya erosi. Untuk wilayah tanaman hutan nilai C-nya sebesar 0,005 (A1, A2, A3, A4), untuk wilayah tanaman semusim besarnya nilai C yaitu 0,4 (B1, B3), 0,7 (B2), dan 0,35 (B4), sementara untuk wilayah tanaman tahunan nilai C-nya 0,9 (C1) dan 0,2 (C2, C3, C4). Untuk nilai konservasi tiap wilayah berbeda-beda, sesuai dengan tipe penggunaan lahan.

Vegetasi merupakan faktor yang penting dalam terjadinya erosi, air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan dapat tertahan dalam tajuk-tajuk vegetasi sehingga tenaga kinetik air tidak langsung mengenai permukaan tanah. Pengaruh vegetasi penutup tanah terhadap erosi adalah (1) melalui fungsi melindungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan, (2) meurunkan kecepatan air larian, (3) menahan partiel-partikel tanah pada tempatnya dan (4) mempertahankan

kemantapan kapasitas tanah dalam menyerap air (Chay Asdak, 1995).

Vegetasi yang dominan dilahan hutan asli adalah tanaman hutan dan semak belukar. Pada lahan tanaman tahunan,

vegetasinya adalah kopi dan jeruk. Pada lahan tanaman semusim, vegetasi yang dominan adalah kentang, kol, cabai, wortel, dan jagung, yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Konservasi dan Pola Tanam Desa Kuta Rakyat

Keterangan	Nilai CP	Konservasi Tanah dan Pengelolaan Tanaman
Hutan	0,005	Tanpa tumbuhan bawah tanpa serasah
Kebun	0,4	Kebun-talun
Pemukiman	0,00	100% tanah tertutup
Kentang	0,35	Ditanam searah kontur
Cabe	0,9	100% tanah tertutup
Kacang Tanah	0,7	penutupan tanah sebagian ditumbuhi alang-alang
Tanpa tindakan konservasi	1,000	Jagung, Kol, Cabe
Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur :	0,050	
Kemiringan 0-8 %	0,40	
Teras tradisional	0,087	Jagung sisa tanaman dijadikan mulsa

Dari Tabel 3 juga dapat kita ketahui tipe teras gulud tidak memerlukan suatu konservasi tanah dan pengelolaan tanaman karena merupakan 100% tanah tertutup. Dalam konversi nilai CP terhadap label perkiraan faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan (Darmawijaya, 1992) jenis penggunaan lahan tanah di daerah penelitian merupakan tanaman perkebunan kopi dan jeruk.

Erosi

Dari keseluruhan data titik sampel Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo yang diperoleh pada Tabel 4 maka diketahui nilai erosi yang tertinggi yaitu pada tipe penggunaan Lahan Tanaman Tahunan dengan kemiringan lereng 15-30 % dengan nilai 6,941 ton/ha/tahun (C4), hal ini disebabkan oleh kemiringan lereng yang cukup curam dan juga disebabkan oleh nilai Konservasi Tanah dan Pengelolaan Tanaman yang tinggi, tipe penggunaan lahannya pun yang lebih sering diolah dibandingkan

dengan tipe penggunaan lahan yang lain. Nilai erosi yang terkecil yaitu 0,218 ton/ha/tahun (A3) dengan tipe penggunaan tanaman hutan, hal ini selain dikarenakan tipe penggunaan lahannya, juga karena nilai erodibilitas yang terkecil.

Desa Kuta Rakyat merupakan suatu desa dengan tingkat erosi yang relatif rendah, hal tersebut karena daerah ini merupakan daerah yang hampir sebagian besar permukaannya berupa hutan serta kondisi tanah yang resisten atau tidak mudah terbawa oleh tenaga kinetik air hujan.

Nilai Erosi Aktual pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran

Laju erosi yang menyatakan banyaknya lapisan tanah yang hilang dari suatu tempat karena proses erosi, merupakan salah satu indikator kecepatan proses perusakan tanah. Menurut Rauf, *dkk.*, (2011) curah hujan yang tinggi, tanah yang porous, kemiringan lereng yang tinggi, vegetasi yang jarang dan aktivitas manusia yang

intensif mempunyai peranan yang penting untuk berlangsungnya proses erosi yang landai hingga datar.

Erosi yang Ditoleransikan pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran

Besar nilai erosi ditoleransikan yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai ini masih dibawah batasan

Tabel 4. Nilai Erosi Aktual pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran

Titik Sampel	Erosivitas (R) (cm/thn)	Erodibilitas (K)	Topografi (LS)	Tanaman (C)	Konservasi (P)	Erosi (A) (ton/ha.thn)
A1	192.7305488	0.358	2.945	0.005	1.000	1.017
A2	192.7305488	0.363	1.675	0.005	1.000	0.586
A3	192.7305488	0.351	0.645	0.005	1.000	0.218
A4	192.7305488	0.344	5.773	0.005	1.000	1.913
B1	192.7305488	0.359	0.225	0.4	0.050	0.312
B2	192.7305488	0.365	0.477	0.7	0.050	1.174
B3	192.7305488	0.370	1.986	0.4	0.050	2.830
B4	192.7305488	0.371	3.122	0.35	0.050	3.904
C1	192.7305488	0.396	0.328	0.9	0.040	0.903
C2	192.7305488	0.401	1.486	0.2	0.040	0.919
C3	192.7305488	0.384	2.656	0.2	0.087	3.418
C4	192.7305488	0.398	5.196	0.2	0.087	6.941

Keterangan : A = Tanaman Hutan
 B = Tanaman Semusim
 C = Tanaman Tahunan

erosi ditoleransikan yang ditentukan untuk tanah-tanah Indonesia berdasarkan Arsyad (2006) yang mengemukakan bahwa nilai T maksimum untuk tanah di Indonesia adalah 30 ton/ha/tahun, dengan

demikian besaran nilai erosi yang masih dibawah 30 ton/ha/tahun tidak mengalami kerusakan dan tetap berproduksi secara lestari.

Tabel 5. Erosi yang Ditoleransikan (T) pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran

Titik Sampel	Kedalaman Efektif (cm)	Faktor Kedalaman Tanah	W (tahun)	BD (gr/cm ³)	T (ton/ha.thn)
A1	62	1	400	0.78	12.090
A2	105	1	400	0.80	21.000
A3	103	1	400	0.77	19.828
A4	110	1	400	0.75	20.625
B1	40	1	400	0.89	8.900
B2	67	1	400	0.87	14.573
B3	47	1	400	0.90	10.575
B4	55	1	400	0.87	11.963
C1	104	1	400	0.73	18.980
C2	95	1	400	0.74	17.575
C3	125	1	400	0.69	21.563
C4	111	1	400	0.70	19.425

Keterangan : A = Tanaman Hutan B = Tanaman Semusim C = Tanaman Tahunan

Dari Tabel 5 dapat diketahui nilai erosi ditoleransikan yang tertinggi yaitu sebesar 21,563 ton/ha/tahun (C3), hal ini

disebabkan nilai bulk density dan kedalaman efektif yang dalam dibandingkan tipe penggunaan lahan yang lain, dan besarnya

nilai kedalaman efektif dibandingkan dari nilai tanaman tahunan yang lain. Nilai erosi ditoleransikan yang terendah yaitu 8,9 ton/ha/tahun (B1).

Tingkat Bahaya Erosi pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran.

Perbedaan besar erosi tanah yang diperoleh disebabkan oleh adanya perbedaan penggunaan faktor yang mempengaruhi erosi tanah dalam pengukuran. Perhitungan laju

erosi tanah dengan menggunakan prediksi USLE semua faktor yang mempengaruhi erosi yaitu erosivitas hujan, erodibilitas tanah, topografi, tanaman dan teknik konservasi diuraikan secara terpisah. Misalnya, untuk faktor topografi, kemiringan dan panjang lereng diukur di lapangan. Tingkat bahaya erosi aktual di Desa Kuta Rakyat, Kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada Desa Kuta Rakyat Kecamatan Namanteran dengan memakai Erosi Aktual.

Titik Sampel	Erosi Aktual (ton/ha.thn)	Erosi yang Ditoleransikan (ton/ha.thn)	TBE	KET
A1	1.017	12.090	0.084	Sangat Ringan
A2	0.586	21.000	0.028	Sangat Ringan
A3	0.218	19.828	0.011	Sangat Ringan
A4	1.913	20.625	0.093	Sangat Ringan
B1	0.312	8.900	0.035	Sangat Ringan
B2	1.174	14.573	0.081	Sangat Ringan
B3	2.830	10.575	0.268	Sangat Ringan
B4	3.904	11.963	0.326	Sangat Ringan
C1	0.903	18.980	0.048	Sangat Ringan
C2	0.919	17.575	0.052	Sangat Ringan
C3	3.418	21.563	0.159	Sangat Ringan
C4	6.941	19.425	0.357	Sangat Ringan

Keterangan : A = Tanaman Hutan
 C = Tanaman Tahunan

B = Tanaman Semusim

Dari Tabel 6 diatas dapat dilihat nilai yang tertinggi pada penggunaan lahan dengan tanaman tahunan dengan kemiringan lereng 15-30% yaitu sebesar 0,357 (C4) dan terendah terdapat pada semua penggunaan lahan tanaman hutan dan sebagian tanaman tahunan, nilai terendah yaitu 0,011 (A3).

Tingkat erosi yang mendominasi di Desa Kuta Rakyat termasuk Kategori sangat ringan dimana hal ini menunjukkan bahwa sebagian wilayah Desa Kuta Rakyat mempunyai tingkatan erosi masih terjaga, yang dapat dilihat dari nilai erosi yang cukup rendah sampai dengan kategori

sangat ringan ditemukan di hampir seluruh wilayah desa dikarenakan kesemua titik sampel masih memiliki nilai dibawah ambang batas erosi yang diperbolehkan yakni sebesar 30 ton/ha/tahun.

Menurut Arsyad (2006) evaluasi bahaya erosi atau disebut juga tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan perbandingan antara besarnya erosi tanah dengan erosi yang ditoleransikan (tolerable soil loss). Untuk mengetahui kejadian erosi pada tingkat membahayakan atau suatu ancaman degradasi lahan atau tidak, dapat diketahui dari tingkat bahaya erosi dari lahan tersebut.

Tabel 7. Kriteria Tingkat Bahaya Erosi Berdasarkan Finney dan Morgan (1984).

Kelas TBE	Erosi Tanah (ton/ha/tahun)	Kriteria
I	<15	Sangat Ringan
II	15 - 60	Ringan
III	60 - 180	Sedang
IV	180 - 480	Berat
V	>480	Sangat Berat

Besarnya nilai erosi yang terjadi dengan menggunakan USLE disebabkan oleh penggunaan nilai-nilai tetapan faktor yang mempengaruhi erosi tanah itu sendiri yaitu nilai-nilai faktor yang mempengaruhi kemungkinan terjadinya erosi tanah dalam prediksi USLE yang telah ditetapkan sebelumnya.. Hal ini juga dipengaruhi oleh data curah hujan yang tinggi sehingga mengakibatkan faktor- faktor erosivitas tinggi.

Kesalahan dalam pengukuran dapat berpengaruh terhadap penyimpanan nilai erosi yang diperoleh. Untuk itu perlu penetapan nilai C dan P yang sesuai dilapangan. Namun, prediksi USLE perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi erosi tanah secara terurai. Sehingga setiap faktor yang mempengaruhi erosi tanah diuraikan satu per satu. Hal ini biasa digunakan sebagai bahan pembelajaran di Laboratorium (pengukuran laju erosi skala laboratorium).

SIMPULAN

Nilai Erosi Aktual tertinggi berada pada lahan tanaman tahunan yaitu sebesar 6,941 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 15-30%, sedangkan yang terendah pada lahan hutan sebesar 0,218 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 8-15%. Nilai Erosi yang ditoleransikan tertinggi pada lahan tanaman tahunan yaitu sebesar 21,563 ton/ha/tahun

dengan kemiringan lereng 8-15%, sedangkan yang terendah pada lahan tanaman semusim yaitu 8,9 ton/ha/tahun dengan kemiringan lereng 0-3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. W. S. 2006. Study of Monitoring Land Use Changes and Erosion in the Highland of Bali (Dissertation). Chiba University. Chiba-Japan.
- Arsyad, S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor
- Hammer, E. I. 1981. Second Soil Conservation Consultant Report: AGOF/INS/78/006 Technical Note No. 26 FAO/Centre for Soil Research, Bogor.
- Darmawijaya, M. 1992. Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksanaan Pertanian di Indonesia Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada University Press.
- Munir, M. 1995. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Smith, D. D. and Wischmeier, W. H. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses– A Guide to Conservation Planning. USDA Agriculture Handbook 537.
- Tan, K. H. 1998. Andosol. Kapita Selecta With Extended English Summary. Program Studi Ilmu Tanah. Program Pasca Sarjana. USU. Medan.