

## **PREDIKSI LAJU EROSI PADA PENGGUNAAN LAHAN BERBEDA DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) KAWATUNA PROPINSI SULAWESI TENGAH**

### **Prediction of Erosion Rate in Different Land use at Kawatuna Watershed-Central Sulawesi Province**

*Andi Aghir A. Lanyala<sup>1)</sup>, Uswah Hasanah<sup>2)</sup>, Ramlan<sup>2)</sup>*

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

<sup>2)</sup>Staf Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.  
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738

E-mail : [andiaghir1014@gmail.com](mailto:andiaghir1014@gmail.com)

E-mail : [uswahmughni@yahoo.co.id](mailto:uswahmughni@yahoo.co.id)

E-mail : [iss-palu@yahoo.com](mailto:iss-palu@yahoo.com)

#### **ABSTRACT**

This study aims to predict the magnitude of soil erosion rate and erosion hazard index at Kawatuna watershed in Central Sulawesi. The research will contribute information to the government in relation to land-use policies and soil conservation measures. Slope grade map, soil map and land use map were overlaid with ArcGIS 10.0, resulted to eleven units of land use include forest land, shrubs, paddy fields mixed farms and settlements. Erosion was occurred at all units of land use except in residential type. The field survey was conducted at seven units of land use to observe the slope length, slope, vegetation dominant, and check those units whether still have potential to practise long-term farming management. Soil sampling is done randomly on each unit of land, three samples were taken from each unit namely disturbed and un-disturbed sampling Universal Soil Loss Equation (USLE) was used to predict the soil erosion rate. The results showed the erosion that occurs at the watershed Kawatuna is classified at low to moderate level. Low erosion occurs at wetland and forest and the moderate happens at mixed garden, shrub land, and fields. The dominant factor that caused erosion in this region is ground erosivity, followed by crop management and conservation measures.

**Key Words:** Erosion Prediction, Kawatuna Watershed, land use, USLE.

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi besarnya laju erosi tanah dan indeks bahaya erosi pada DAS Kawatuna Propinsi Sulawesi Tengah. Kegunaan dari penelitian adalah sebagai sumber informasi bagi pemerintah dalam kaitannya dengan kebijakan penggunaan lahan dan tindakan konservasi tanah. Peta kelas lereng, peta tanah dan peta penggunaan lahan ditumpang-susunkan dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.0, sehingga diperoleh sebelas unit lahan yang meliputi penggunaan lahan hutan, semak belukar, persawahan ladang kebun campuran dan pemukiman. Prediksi erosi dilakukan pada semua unit lahan kecuali pada penggunaan lahan pemukiman. Survei kemudian dilakukan pada tujuh unit lahan untuk dilakukan pengamatan terhadap panjang lereng, kemiringan lereng, vegetasi yang dominan, dan melihat unit lahan yang masih berpotensi untuk dilakukan pengelolaan lahan pertanian jangka panjang. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara acak pada setiap unit lahan, diambil sebanyak tiga sampel untuk masing-masing contoh tanah. Prediksi laju erosi tanah menggunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks bahaya erosi yang terjadi pada DAS Kawatuna tergolong pada tingkat rendah sampai sedang. Erosi rendah terjadi pada lahan sawah dan hutan, untuk erosi tingkat sedang terjadi pada lahan kebun campuran, lahan semak

belukar, dan ladang. Faktor yang dominan mempengaruhi terjadinya erosi pada wilayah ini adalah erodibilitas tanah, diikuti oleh pengelolaan tanaman, dan tindakan konservasi.

**Kata Kunci:** DAS Kawatuna, Penggunaan lahan, Prediksi erosi, USLE.

## PENDAHULUAN

Asdak (2010) menyatakan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggungan gunung yang menampung dan menyimpang air hujan untuk kemudian menyalurkannya kelaut melalui sungai utama. Konsep DAS merupakan dasar dari semua perencanaan hidrologi dimana DAS yang besar pada dasarnya tersusun dari DAS-DAS yang kecil, dan DAS yang kecil ini juga tersusun dari DAS-DAS yang lebih kecil (Suripin, 2004).

Eksplorasi DAS menimbulkan masalah 1) banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau, 2) penurunan debit air sungai, 3) erosi dan sedimentasi, dan 4) longsor. Secara faktual masalah tersebut telah menimbulkan penurunan produktivitas lahan dan kekurangan air tanah sepanjang tahun. Pemanfaatan lahan biasanya secara langsung menyebabkan perubahan tata guna lahan di suatu wilayah. Perubahan tata guna lahan seringkali tidak disertai dengan tindakan pencegahan kerusakan lahan, sehingga lahan semakin terdegradasi yang secara kasat mata ditandai dengan tingginya tingkat erosi dan sedimentasi serta rendahnya tingkat resapan air hujan (Komaruddin, 2008).

Erosi merupakan peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian diendapkan ditempat lain. Pengikisan dan pengangkutan tanah tersebut terjadi oleh media alami, yaitu air dan angin (Arsyad, 2010).

Erosi tanah pada ekosistem DAS umumnya terjadi karena pemanfaatan

lahan yang tidak mengindahkan kaidah konservasi tanah dan air. Erosi disuatu lahan menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur (Tan, 1991).

USLE adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi erosi rata-rata jangka panjang dari erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu, tetapi tidak dapat memprediksi pengendapan dan tidak memperhitungkan hasil sedimen dari erosi pari, tebing sugai, dan dasar sungai (Arsyad, 2010).

Erosi yang terjadi di DAS Sulawesi Tengah sangat bervariasi, mulai sangat ringan sampai sangat berat. Di Kabupaten Touna bahaya erosinya sangat ringan, hal ini menunjukkan kondisi DAS nya sangat baik. Di Kabupaten Donggala (DAS Tawaeli dan Lolitasiburi) tergolong sangat berat, artinya kondisi das sudah sangat kritis. Sedangkan di Kota Palu dan Kabupaten lain tergolong klasifikasi sedang (Sutapa, 2010).

Ramlan (2009) melaporkan pada DAS Nopu, erosi yang terjadi pada lahan kakao dewasa umur >10 tahun yakni  $172.6 \text{ kg ha}^{-1}$  jauh lebih rendah dari pada lahan terbuka yakni  $14,304.49 \text{ kg ha}^{-1}$ , sedangkan aliran permukaan pada lahan kakao dewasa umur >10 tahun yakni  $321,062.5 \text{ kg ha}^{-1}$  jauh lebih rendah dari pada lahan terbuka yakni  $1784,187.5 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Edison *et al.* (2012) melaporkan bahwa kondisi sebaran Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada Sub DAS Sombe Lewara terdapat empat kelas yaitu Kondisi Ringan seluas 8068,11 ha (96,59% dari luas DAS), sedang 78,65 ha (0,94% dari luas DAS) dan berat 133,57 ha, (1,60% dari luas DAS) dan sangat berat 72,81 ha (0,87% dari luas DAS) sedangkan sedimen yang dihasilkan  $35.520 \text{ ton th}^{-1}$ .

DAS Kawatuna merupakan salah satu Sub DAS kecil yang berada di DAS Palu. Sub DAS Kawatuna merupakan DAS

yang memiliki topografi yang berbukit-bukit dengan kemiringan 0% - >45% dan berbagai penggunaan lahan diantaranya hutan, ladang, perkebunan, dan lain-lain. Sub DAS yang memiliki ciri seperti ini sangat berpotensi terjadi erosi yang tinggi. Prediksi erosi pada Sub DAS Kawatuna dengandemikian dapat membantuh usaha pengelolaan DAS ini agar berfungsi dengan baik. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan indeks bahaya erosi pada lahan hutan, semak belukar, persawahan, ladang, dan kebun campuran di DAS Kawatuna Propinsi Sulawesi Tengah.

## METODOLOGI

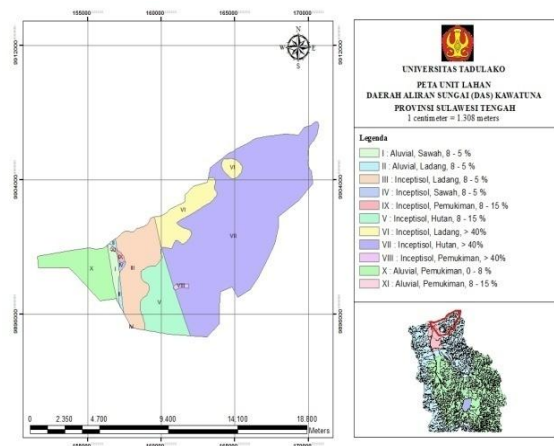
Lokasi penelitian ini terdapat di DAS Kawatuna yang berada di Kecamatan Palu Selatan dan Kecamatan Mantikulore Kota Palu serta Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi, dengan titik koordinat berturut-turut LS : 00°54'24.0" dan BT 119°56'19.8" serta LS : 00°57'12.1" dan BT : 119°55'07,7". Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2015.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (Global Positioning system), peta kelerengan dan peta penggunaan lahan, ring sampel, pisau atau cutter, plastik transparan, karet gelang, kalkulator, dan alat tulis menulis.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah utuh, sampel tanah tidak utuh, kertas label, dan beberapa zat kimia yang digunakan dalam analisis sampel tanah di laboratorium.

Peta kelas lereng, peta tanah dan peta penggunaan lahan ditumpangsusunkan dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.0, sehingga diperoleh sebelas unit lahan yang meliputi penggunaan lahan hutan (dua unit), semak belukar, (satu unit), persawahan (satu unit), ladang (satu unit), kebun campuran (dua unit), dan pemukiman (tiga unit). Prediksi erosi dilakukan pada semua unit lahan kecuali pada penggunaan lahan pemukiman. Survei kemudian dilakukan pada tujuh unit lahan untuk dilakukan

pengamatan terhadap panjang lereng, kemiringan lereng, vegetasi yang dominan, dan melihat unit lahan yang masih berpotensi untuk dilakukan pengelolaan lahan pertanian jangka panjang. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara acak pada setiap unit lahan, diambil sebanyak tiga sampel untuk masing-masing contoh tanah untuk dan terganggu. Analisis tanah yang dilakukan untuk menentukan tekstur, struktur, bahan organik, bobot isi dan permeabilitas tanah. Peta kelerengan dan peta penggunaan lahan diperoleh dari Balai Pengelolaan DAS Palu - Poso, serta data curah hujan 10 tahun terakhir diperoleh dari BMKG Bandar Udara Maitira Sis-Aljufri Palu



Gambar 1. Peta Unit Lahan pada DAS Kawatuna

## Pelaksanaan.

Prediksi erosi pada sebidang tanah dapat dihitung menggunakan model yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) Arsyad (2010) yaitu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$A = R.K.L.S.C.P \dots\dots\dots (1)$$

**Faktor Erosivitas Hujan (R).** Faktor erosivitas hujan dapat dihitung dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir. Erosivitas hujan di daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan prosedur yang dikemukakan oleh Utomo (1994) melalui Persamaan 2.

$$R = 10,80 + 4,15 CH \dots\dots\dots (2)$$

Dengan:

CH = Rata-rata curah hujan bulanan ( $\text{cm th}^{-1}$ )

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi (IBE) Menurut Hammer (1981)

Nilai	Harkat
<1,0	Rendah
1,01 – 4,00	Sedang
4,01 – 10,00	Tinggi
>10,01	Sangat Tinggi

**Faktor Erodibilitas (K).** Ditentukan berdasarkan analisis tekstur tanah, permeabilitas tanah, kandungan bahan organik dan struktur tanah. dengan prosedur yang dikemukakan oleh Wischmeier *et al.* (1971) dalam Arsyad (2010) melalui Persamaan 3.

$$K = 1, 292 \{2,1 M^{1.14} (10^{-4})(12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)\} / 100 \dots\dots\dots (3)$$

Dengan:

- K = Erodibilitas Tanah
- M = Ukuran Partikel (% debu + % pasir halus) (100 - % liat)
- a = Persen Bahan Organik
- b = Kelas Struktur Tanah
- c = Kelas Permeabilitas Tanah

**Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).** Faktor panjang dan kemiringan lereng dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 4 (Arsyad, 2010).

$$LS = \sqrt{L(0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138)} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan:

- L = Panjang Lereng (m)
- S = Kemiringan Lereng (%)

**Faktor Pengelolaan Tanaman dan Faktor Konservasi Tanah (CP).** Faktor pengelolaan Tanaman (CP) dapat dilihat pada tabel pengelolaan tanaman (C) dan faktor konservasi tanah (P) oleh Asdak (2010).

**Erosi yang Ditoleransi (TSL).** Ditentukan dengan Persamaan 5 yang dikemukakan oleh Hammer (1981).

$$TSL = \left(\frac{KT}{RL}\right) + LPT \times BD \times 10 \dots\dots\dots (5)$$

Dengan:

- TSL = Besarnya erosi yang diperbolehkan (ton ha<sup>-1</sup> thn<sup>-1</sup>)

KT = Kedalaman tanah merupakan hasil pengurangan kedalaman efektif tanah (mm) dengan nilai faktor kedalaman minimum (mm)

RL = Umur guna tanah (400 thn)

LPT = Laju pembentukan tanah (mm thn<sup>-1</sup>)

BD = Bobot isi tanah (g cm<sup>-3</sup>).

**Indeks Bahaya Erosi (IBE).** Ditentukan dengan menggunakan Persamaan 6.

$$IBE = A/TSL \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

A = Besarnya tanah yang tererosi (ton ha<sup>-1</sup> thn<sup>-1</sup>)

TSL = Erosi yang dapat ditoleransi (ton ha<sup>-1</sup> thn<sup>-1</sup>).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Rata-Rata Indeks Erosivitas Hujan (R).**

Diperoleh dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Utomo (1994). Sehingga didapatkan nilai R selama 10 Tahun terakhir yaitu 438,70 dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Erosivitas Hujan Selama 10 Tahun Terakhir (2006-2015)

Bulan	Curah Hujan (cm th <sup>-1</sup> )	R
Januari	6,77	38,91
Februari	4,42	29,13
Maret	6,24	36,68
April	7,19	40,65
Mei	4,97	31,44
Juni	7,48	41,85
Juli	8,84	47,47
Agustus	7,75	42,95
September	5,91	35,33
Oktober	3,95	27,17
November	5,89	35,24
Desember	5,08	31,88
Total		438,70

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Bandar Udara Sis-Aljufri Palu

Dari hasil perhitungan indeks erosivitas hujan (R) dengan menggunakan data rata-rata curah hujan bulanan selama 10 tahun terakhir pada stasiun BMKG Bandar Udara Maitira Sis-Aljufri Palu, maka Daerah DAS Kawatuna memiliki nilai erosivitas hujan sebesar 438,70 (Tabel 2). Nilai erosivitas tersebut dapat menjadi indikator terjadinya aliran permukaan yang tergolong sangat tinggi pada DAS Kawatuna ketika hujan terjadi. Aliran permukaan ini membawa partikel-partikel tanah hasil dari rusaknya agregat tanah akibat kuatnya daya tekanan hujan karena energi kinetik hujan. Menurut Asdak (2010), apabila jumlah dan intensitas hujan tinggi maka potensi terjadinya aliran permukaan dan erosi akan tinggi pula. Erosivitas dipengaruhi jatuhnya butir-butir hujan langsung diatas tanah dan sebagian lagi karena aliran air diatas permukaan tanah.

**Erodibilitas Tanah (K).** Analisis tanah yang dilakukan di laboratorium untuk mengetahui kandungan bahan organik tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah, dan struktur tanah sehingga diperoleh hasil erodibilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat nilai erodibilitas tanah bervariasi yaitu pada lahan semak belukar memiliki erodibilitas tingkat sedang dan lahan kebun campuran (unit lahan 1 dan 4) mempunyai erodibilitas dari tingkat agak tinggi sampai sangat tinggi, sedangkan pada lahan sawah (unit lahan 2), ladang (unit lahan 5), dan hutan (unit lahan 3 dan 7) masing-masing termasuk dalam kategori tingkat sangat tinggi dan tinggi. Perbedaan dari nilai erodibilitas tanah pada DAS Kawatuna disebabkan oleh sifat tanah yaitu tekstur, permeabilitas, struktur, dan bahan organik, dimana untuk nilai permeabilitas dan bahan organik dapat berubah setiap waktu akibat dari perubahan waktu dan pengelolaan tata guna lahan. Pada dasarnya sifat tanah tersebut saling mempengaruhi satu sama lainnya dalam penentuan tingkat erodibilitas tanah pada suatu unit lahan. Pada lahan kebun campuran dan hutan yang memiliki kandungan debu tinggi akan mudah mengalami erosi karena debu memiliki

ukuran yang lebih halus sehingga mudah terbawa air ketika terjadi hujan. Sebarannya tingkat erodibilitas tanah pada berbagai penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.

Wischmeier dan Mannering (1969) dan Morgan (1979) dalam Rusdi *et al.* (2013), menunjukkan bahwa pasir halus dan debu merupakan partikel-partikel tanah yang berpengaruh pada kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah akan lebih mudah tererosi, apabila mempunyai kandungan debu lebih tinggi disertai dengan bahan organik rendah, dan tanah dengan kandungan debu 40-60% sangat peka terhadap erosi. Selain itu, permeabilitas lambat, dan relatif redahnya bahan organik tanah diperkirakan merupakan penyebab tingginya erodibilitas.

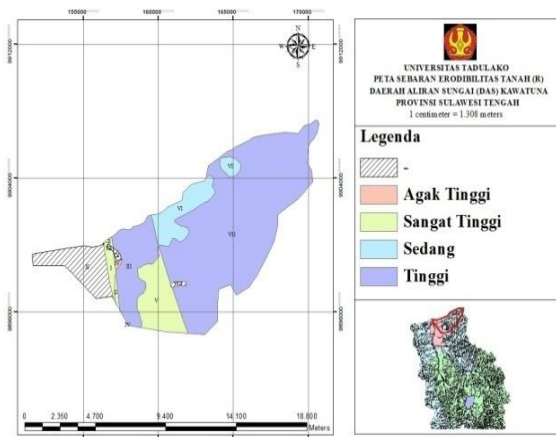
**Panjang Lereng (L) dan Kemiringan Lereng (S).** Berdasarkan pengamatan di lapangan maka didapatkan Panjang Lereng dan (L) Kemiringan Lereng (S) serta didapatkan nilai LS sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Faktor Erodibilitas Tanah pada Tujuh Unit Lahan Di Daerah Penelitian

Unit Lahan	K	Klasifikasi
1	0,69	Sangat Tinggi
2	0,62	Sangat Tinggi
3	0,49	Tinggi
4	0,42	Agak Tinggi
5	0,64	Sangat Tinggi
6	0,28	Sedang
7	0,49	Tinggi

Tabel 4. Perhitungan Nilai Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS)

Unit Lahan	Penggunaan Lahan	LS
1	Kebun Campura	0,73
2	Sawah	1,15
3	Hutan Sekunder	1,78
4	Kebun Campura	0,59
5	Ladang	2,15
6	Semak Belukar	0,93
7	Hutan Primer	1,89



Gambar 2. Peta Erodibilitas Tanah pada Tujuh Unit Lahan di Das Kawatuna.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai faktor panjang dan kemiringan lereng sangatberagam pada setiap unit lahan di DAS Kawatuna. Pada lahan semak belukar nilai  $L_s$ nya adalah 0,93, untuk lahan kebun campuran masing-masing memiliki nilai 0,59 pada unit lahan 4 dan 0,73 pada unit lahan 1, sedangkan pada lahan sawah, hutan sekunder, hutan primer, dan ladang memiliki panjang dan kemiringan lereng yaitu 1,15, 1,78, 1,89 dan 2,15.

Arsyad (2010) menambahkan bahwa semakin miringnya lereng, maka jumlah butir-butir tanah yang terpercik kebagian bawah lereng oleh tumbukan butir-butir hujan semakin banyak. Jika lereng permukaan tanah menjadi dua kali lebih curam, maka banyaknya erosi per satuan luas menjadi 2,0 sampai 2,5 kali lebih besar. Selain itu erosi tanah yang identik terletak pada lereng dengan panjang 22 meter dan kecuraman 9%.

Tabel 5. Perhitungan Pengelolaan Tanaman Dan Tindakan Konservasi (CP)

Unit Lahan	Pengunaan Lahan	CP
1	Kebung Campura	0,2
2	Sawah	0,004
3	Hutan Sekunder	0,005
4	Kebung Campura	0,2
5	Ladang	0,143
6	Semak Belukar	0,3
7	Hutan Primer	0,001

**Pengelolaan Tanaman dan Tindakan Konservasi (CP).** Nilai CP masing-masing penggunaan lahan pada DAS Kawatuna dapat dilihat pada Tabel 5.

Pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi harus dilakukan secara teratur dan memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air, hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya erosi. Pada Tabel 5 dapat kita lihat bahwa lahan semak belukar memiliki nilai 0,3, lahan kebun campuran memiliki nilai 0,2, sedangkan lahan sawah, hutan, dan ladang masing-masing memiliki nilai CP 0,004, 0,005, 0,001, dan 0,1428. Berdasarkan hal tersebut sudah dapat menunjukkan akan terjadi perbedaan laju erosi pada setiap penggunaan lahan pada DAS Kawatuna. Arsyad (2010) menyatakan bahwa pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan yaitu sebagai intersepsi air hujan, mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak hujan dan aliran permukaan, pengaruh akar, bahan organik sisa-sisa tumbuhan yang jatuh dipermukaan tanah, kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur porositas tanah, dan transpirasi yang mengakibatkan berkurangnya kandungan air tanah.

Utomo (1994), menyatakan Diantara berbagai macam jenis tanaman, masing-masing memiliki kemampuan menahan laju erosi yang berbeda. Hal ini disebabkan karena efektivitas tanaman dalam mengurangi laju erosi dipengaruhi oleh (1) tinggi dan kontinuitas mahkota daun, (2) bahan organik yang dihasilkan, (3) system perakaran, (4) kepadatan tanaman. Efektivitas pengaruh tanaman terhadap erosi biasanya dilihat dari produksi bahan keringnya dan kemampuan tanaman untuk menutup tanah. Dan jika ditinjau dari segi tanahnya, pengelolaan tanah dalam mempengaruhi erosi dapat dilihat dari jenis tanah dan cara pengelolaan tanahnya.

#### **Prediksi Erosi Di DAS Kawatuna.**

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (1) didapatkan laju erosi pada beberapa unit lahan di DAS Kawatuna seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Laju Erosi (A) Di DAS Kawatuna

Unit Lahan	A	Luas (Ha)	ET
1	44,09	136,19	6004,05
2	1,25	53,60	67,24
3	1,92	1141,35	2194,39
4	21,97	963,28	21161,81
5	85,69	822,87	70508,43
6	34,25	20,82	712,92
7	0,40	6232,08	2509,44
Erosi A DAS Kawatuna			11,01

Ket : A = Laju Erosi ( $\text{ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ ); ET = Erosi Total ( $\text{ton th}^{-1}$ ).

Tabel 6 menunjukkan bahwa erosi tertinggi terjadi pada lahan ladang dengan sistem pertanian pola tanam berurutan. Pergantian tanaman pada setiap musim tanam membuat pengolahan tanah menjadi lebih intensif, disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Hal ini mengakibatkan terjadinya perombakan struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih padat. Tanah yang padat mengakibatkan laju permeabilitas menjadi sangat lambat, yang akhirnya menghasilkan aliran permukaan pada saat hujan, kondisi ini diperparah oleh tekstur tanah yang berlempung. Sedangkan erosi yang terendah terjadi pada lahan hutan dan lahan sawah.

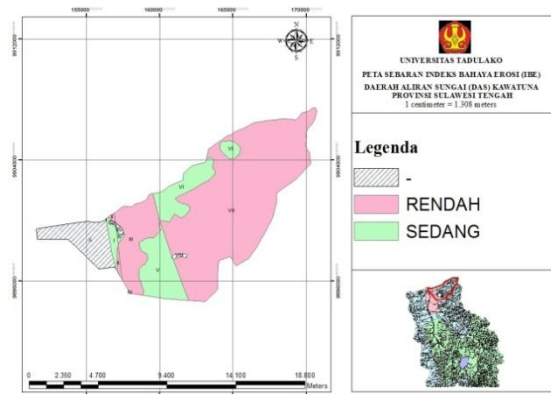
Sutono *et al.* (2005), menyatakan bahwa erosi di wilayah Citarum pada lahan sawah lebih rendah dibandingkan dengan tegalan, kebun campuran, kebun teh, kebun karet, dan hampir sama dengan tingkat erosi hutan. Erosi paling tinggi terjadi pada lahan tegalan. Lahan sawah erosinya berkisar antara  $0,33 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$  dan  $1,45 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ .

**Erosi yang Ditoleransi (TSL) dan Indeks Bahaya Erosi (IBE).** Berdasarkan data yang diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan 5 dan 6 dengan mengacu pada data kedalaman tanah (mm), umur guna tanah (th), laju pembentukan tanah ( $\text{mm th}^{-1}$ ), bobot isi tanah ( $\text{g cm}^{-3}$ ), maka diketahui nilai erosi yang ditoleransi dan IBE seperti pada Tabel 7. Sedangkan untuk sebaran Indeks Bahaya Erosi (IBE) seperti pada Gambar 3.

Tabel 7. Erosi yang Ditoleransi dan Indeks Bahaya Erosi

UL	TSL	A	IBE	Klasifikasi
1	16,69	44,09	2,64	Sedang
2	32,52	1,25	0,04	Rendah
3	36,58	1,92	0,05	Rendah
4	16,46	21,97	1,33	Sedang
5	21,81	85,69	3,93	Sedang
6	22,17	34,25	1,54	Sedang
7	39,40	2,01	0,05	Rendah

Ket : UL : Unit Lahan, Tsl : Besarnya erosi yang diperbolehkan ( $\text{Ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ ), A : Laju Erosi ( $\text{Ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ ).



Gambar 3. Tingkat Bahaya Erosi Di DAS Kawatuna.

Gambar 3 menunjukkan sebaran IBE pada DAS Kawatuna yang bervariasi dari tingkat rendah sampai sedang. Pada lahan kebun campuran, semak belukar dan ladang memiliki erosi tergolong sedang, dengan kedalaman efektif berturut-turut 530 mm, 600 mm dan 240 mm. Sedangkan pada lahan sawah dan hutan tergolong dalam kategori rendah dengan kedalaman efektif berturut-turut 47 mm dan 1130 - 1180 mm. Tingkat bahaya erosi yang dominan di DAS Kawatuna dengan luas lahan area penelitian sebesar 9370,18 Ha adalah tingkat sedang dengan laju rata-rata erosi  $11,01 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$  dan nilai rata-rata erosi yang dapat ditoleransi sebesar  $8,54 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ . Dengan demikian perlu dilakukan tindakan

konservasi untuk menurunkan laju erosi pada DAS Kawatuna khususnya pada daerah semak belukar dan pertanian pola tanam berurutan dengan kemiringan lereng >40%.

Zainuddin (2015) mengatakan potensi erosi yang terjadi di DAS Palu pada kondisi eksisting sejumlah 19.241.205,99 ton th<sup>-1</sup> atau sebesar 10.689.558,88 m<sup>3</sup> th<sup>-1</sup> atau sekitar 62,09 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> masuk kategori bahaya erosi kelas III (sedang) dengan kehilangan ketebalan lapisan tanah sebesar 3,45 mm th<sup>-1</sup> dan setelah pengendalian jumlah erosi menurun sejumlah 14.829.860,24 atau 8.238.811,24 m<sup>3</sup> th<sup>-1</sup> atau sebesar 47,85 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>, dengan tingkat bahaya erosi klasifikasi II (ringan). dengan kehilangan ketebalan lapisan tanah turun menjadi 2,66 mm th<sup>-1</sup>.

**Tindakan Konservasi.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum DAS Kawatuna memiliki tingkat bahaya erosi sedang, maka untuk menurunkan tingkat bahaya erosi tersebut, perlu dilakukan tindakan konservasi. Pada unit lahan 2, 3 dan 7 dengan tingkat bahaya erosi rendah, vegetasi yang ada harus dipertahankan keberadaannya sekaligus menggunakan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa. Untuk unit lahan 1 dan 4 yang memiliki laju erosi sedang, maka yang perlu dilakukan adalah pemilihan dan pengaturan pola tanam, penanaman menurut kontur, serta menggunakan teras bangku dan guludan. Tetapi jika tidak digunakan sebagai lahan pertanian maka vegetasi pada unit lahan tersebut harus ditambah. Khusus untuk unit 5 dan 6 meskipun tingkat erosinya sedang tetapi memiliki laju erosi lebih tinggi dari pada unit lahan 1 dan 4 maka tindakan yang perlu dilakukan adalah reboisasi atau penanaman tanaman tahunan. Apabila unit lahan ini hendak ditanami dengan tanaman maka perlu dilakukan evaluasi lahan. Hasil penelitian Rusdi *et al.* (2013), mengatakan arahan penggunaan lahan yang sesuai dalam menjaga kelestariannya adalah menerapkan tindakan konservasi metode vegetatif dan mekanis. Pada lahan dengan tingkat erosi

ringan (R) dan sedang (S) pemilihan dan pengaturan pola tanam, penanaman penutup tanah, penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa, pada lahan tingkat bahaya erosi berat (B) dengan cara mengembangkan usaha tani tanaman tahunan (tanaman perkebunan atau tanaman industri, sedangkan pada lahan dengan tingkat bahaya erosi sangat berat (SB) tidak digunakan untuk lahan pertanian. Banuwa (2013) menyatakan hal yang sama bahwa tanah yang memiliki solum yang dangkal dan kelerengan yang curam dapat dilakukan konservasi yaitu penanaman tanaman yang menutup tanah secara terus menerus. Reboisasi umumnya digunakan tanaman yang dapat mencegah erosi dan memiliki umur yang panjang, serta diutamakan tanaman keras yang memiliki nilai ekonomis yang dapat digunakan baik dari hasil kayunya atau hasil sampingan seperti buah, getah, akar dan minyak, misalnya pohon kemiri dan pohon cendana.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Tingkat bahaya erosi yang terjadi pada beberapa unit lahan di DAS Kawatuna termasuk kedalam kriteria rendah sampai sedang. Nilai rata-rata erosi yang di toleransi sebesar 8,54 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>.

Laju erosi pada DAS Kawatuna dominan disebabkan oleh faktor erodibilitas tanah, pengelolaan tanaman, dan tindakan konservasi.

Tindakan konservasi yang perlu dilakukan adalah mempertahankan vegetasi yang ada, penggunaan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa, penggunaan teras bangku, guludan, reboisasi, dan evaluasi lahan.

### Saran

Perlu adanya kesadaran dari semua pihak, baik pemerintah setempat dan masyarakat untuk melaksanakan evaluasi kemampuan lahan dalam rangka melakukan tindakan konservasi untuk menjaga kelestarian lingkungan, sehingga dapat menghambat laju erosi, serta dapat menekan



kerugian akibat dari erosi. Disarankan pada tanah pertanian pola tanam berurutan dan semak belukar agar dijadikan lokasi perkebunan dan hutan produksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arsyad, S., 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Desifindiana, Dwi., 2013. *Analisa Tingkat Bahaya Erosi pada Das Bondoyudo Lumajang dengan Menggunakan Metode Musle (In Press)*. J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol. 1 No. 2.
- Edison., Bisri, M., Suhartanto, E., 2012. *Studi Teknologi Konservasi untuk Menurunkan Laju Erosi pada Sub DAS Sombe Lewara*. J. Teknik Pengairan. Vol. 3. No. 2. Desember 2012. hlm : 204–210.
- Hammer, W. I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*. LPT Bogor. Indonesia.
- Komaruddin, Nanang., 2008. *Penilaian Tingkat Bahaya Erosi di Sub Daerah Aliran Sungai Cileungsi*. Bogor. J. Faperta UNPAD, Vol. 19. No.3. ISSN 0853-2885.
- Ramlan., 2009. *Tingkat Reduksi Erosi dan Aliran Permukaan Terhadap Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) Dewasa di DAS Nopu*. J.Agroland 16 (3): 213-223.
- Rusdi., Alibasyah, M.R., Karim, A., 2013. *Degradasi Lahan Akibat Erosi pada Areal Pertanian di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar*. J. Manajemen Sumberdaya Lahan. ISSN 2301-6981 Vol. 2 No.3 Juni 2013: 240-249.
- Suripin. 2004., *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sutapa, I.W., 2010. *Analisis Potensi Erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sulawesi Tengah*. J. SMARTek. Vol. 8 No. 3 Agustus 2010: 169-181.
- Sutono, S., Tala'ohu, S. H., Sopandi, O., Agus F., (2005). *Erosi pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Das Citarum*. ISBN 979-9474-20-5 Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Tan, K. H., 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Terjemahan Goenadi, D.H. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Utomo, W.H., 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. IKIP. Malang.
- Zainuddin, R., 2015 *Prediksi Erosi dengan Bantuan Program Sistem Informasi Geografi Arcview 3,3 di Daerah Aliran Sungai Palu*. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.