

Mulyono /Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan Jilid 19 No. 1 (2009), 35-47.

Perkiraan Tingkat Erosi Tanah di Sub Das Besai, Lampung Barat

Asep Mulyono

ABSTRACT Erosion rates at Besai sub watershed have been estimated to obtain a quantitative reason in recommendation for maintain, cure, increase soil fertility and soil function as water regulator. Geographical information system (GIS) approach of RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) is used for the estimation. Erosivity, erodibility, slope length, steepness, conservation and cultivation are 6 parameters for calculating soil erosion in RUSLE method. Land conversion level, especially the protected forest that become plantation and agricultural land, is progressively fast in Besai sub watershed. Besai sub watershed, which is located in Sumber Jaya District, West Lampung Sub-Province is a part of the upstream Tulang Bawang watershed Lampung province. In 30 years (1970 - 2000), this area had already decreased to 48% of forest cover. The change occurred as the effect of activity in annual crop and coffee monoculture farming. Study result indicates that 23.62% of area is categorized to normal erosion, 42.98% area is low, 14.57% area is moderate, 15.38% area is heavy and 3.45% area is very heavy. About 45% of area that covered by coffee plantation has erosion level at low to very heavy for all soil type and slope. It seems that the plantation of monoculture system generates soil surface that is easy to get eroded by runoff because of non-existence soil under the crop canopy.

Keywords : Soil Erosion, Besai sub watershed, RUSLE, GIS

Naskah masuk: 1 April 2009
Naskah diterima: 27 Juni 2009

Asep Mulyono
UPT Loka Uji Teknik Penambangan dan Mitigasi
Bencana Liwa
Email : asepliwa@yahoo.co.id

ABSTRAK Tingkat erosi tanah di sub DAS Besai telah diperkirakan sebagai dasar kuantitatif dalam merekomendasikan upaya mempertahankan, memulihkan, meningkatkan kesuburan dan fungsi tanah sebagai pengatur tata air. Perkiraan tingkat erosi tanah dilakukan dengan metoda RUSLE yang dilakukan secara spasial dengan menggunakan perangkat lunak Sistem informasi geografis (SIG). Erosivitas, erodibilitas, kemiringan lereng, panjang lereng, sistem penanaman dan faktor konservasi merupakan 6 parameter data yang dimasukkan dalam pendekatan RUSLE. Tingkat konversi lahan, khususnya hutan lindung menjadi lahan pertanian dan perkebunan, sangat pesat terjadi di Sub DAS Besai. Sub DAS Besai yang terletak di wilayah Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat merupakan salah satu bagian hulu DAS Tulang Bawang Lampung. Selama rentang waktu 30 tahun (1970 – 2000) telah terjadi penurunan tutupan lahan hutan sebesar 48 %. Perubahan terjadi sebagai akibat tingginya aktivitas masyarakat dalam usaha tani kopi monokultur dan tanaman semusim. Hasil studi menunjukkan 23.62% wilayah penelitian dikategorikan dalam tingkat erosi tanah yang normal, tingkat ringan seluas 42.98%, tingkat moderat seluas 14.57%, tingkat berat seluas 15.38% dan sangat berat seluas 3.45%. Seluas 45% wilayah dengan tutupan lahan perkebunan kopi mengalami tingkat erosi dalam kategori ringan sampai sangat berat pada semua rentang kelerengan dan jenis tanah. Tampaknya perkebunan kopi sistem monokultur mengakibatkan lapisan tanah akan sangat mudah tergerus oleh adanya aliran permukaan dikarenakan tidak adanya tutupan tanah di bawah kanopi tanaman kopi tersebut.

Kata Kunci : Erosi tanah, sub DAS Besai, RUSLE, SIG

PENDAHULUAN

Wilayah sub DAS Besai merupakan bagian dari hulu DAS Tulang Bawang yang berhilir di wilayah Lampung Timur. Secara administratif, sub DAS Besai termasuk ke dalam wilayah kecamatan Sumber Jaya Kabupaten Lampung Barat. Sebagai hulu DAS Tulang Bawang, Sumber Jaya memegang peranan penting dalam menjaga kelestarian dan fungsi DAS Tulang Bawang. Wilayah hulu DAS merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan DAS. Adanya keterkaitan hulu – hilir pada suatu DAS merupakan satuan unit perencanaan dan perlindungan sumber daya alam.

Konflik status penggunaan lahan dan laju deforestasi khususnya konversi hutan lindung menjadi perkebunan kopi telah terjadi sejak tahun 1960 sampai tahun 2000. Laju deforestasi ini berlangsung sampai tahun 2004 dimana hutan Lindung Bukit Rgis tersisa hanya sekitar 25% yang masih berupa hutan asli, sisanya dihuni dan digunakan masyarakat untuk berkebun kopi dan dianggap sebagai sumber utama sedimentasi di sungai Way Besay (Verbist dan Pasya, 2004). Menurut Dinata (2002), telah terjadi penurunan tutupan lahan hutan sebesar 48 % selama rentang tahun 1970 – 2000. Pada tahun 1970 tutupan lahan hutan sebesar 60 %, sedangkan tahun 2000 hanya 12 % tutupan lahan berupa hutan.

Deforestasi dan diikuti dengan konversi lahan menjadi sistem tanam kopi terbuka (*clean weeded*) dari aspek lingkungan dipandang tidak berkelanjutan (*unsustainable*) dan dianggap sebagai faktor utama menurunnya ketersediaan air di hilir sungai dan hilangnya fungsi perlindungan DAS (Verbist, dkk., 2004). Perubahan penggunaan lahan dalam jangka pendek terlihat rasional secara ekonomis karena banyak nilai dan manfaat langsung yang diperoleh namun tidak untuk jangka panjang (Crook dan Clapp, 1988). Dampak yang sering

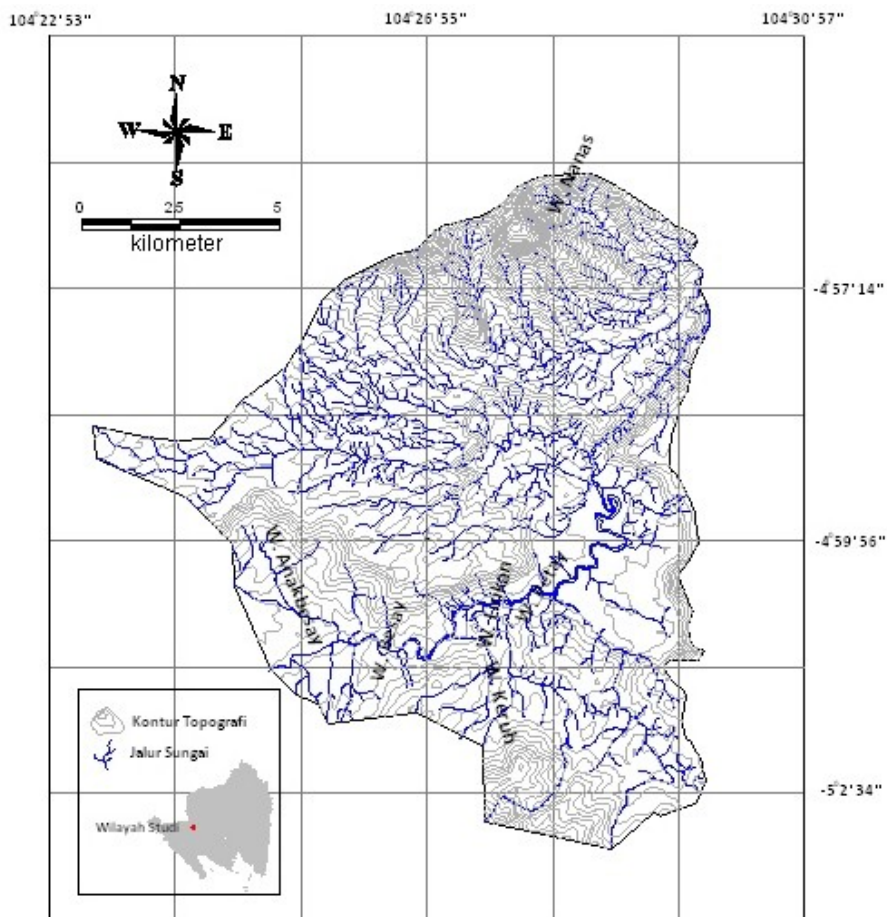
terlihat adalah bertambahnya lahan-lahan dengan tingkat kesuburan rendah, meningkatnya erosi tanah dan sedimentasi di sungai. Secara sederhana erosi diawali dengan penghancuran agregat tanah (*detachment*) oleh butir hujan sehingga menimbulkan aliran permukaan yang mengikis lapisan tanah dan diangkut ke tempat yang lebih rendah (*transportation*) dan kemudian terjadi sedimentasi (*sedimentation*) di sungai, danau, waduk dan laut.

Perkiraan besarnya tingkat erosi tanah di sub DAS Besai dengan menggunakan pendekatan RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) dilakukan sebagai langkah awal rekomendasi teknik konservasi untuk mempertahankan, memulihkan, meningkatkan kesuburan dan fungsi tanah sebagai pengatur tata air di wilayah ini.

WILAYAH STUDI

Wilayah studi terletak antara $-4^{\circ} 55' 57''$ sampai $-5^{\circ} 3' 14''$ Lintang Selatan dan $104^{\circ} 23' 25''$ sampai $104^{\circ} 29' 57''$ Bujur Timur. Secara administratif berada di 3 Kecamatan, yaitu Sekincau, Sumber Jaya dan Way Tenong yang termasuk wilayah Kabupaten Lampung Barat. Wilayah ini berbatasan dengan Banjit di sebelah utara, Bukit Kemuning di sebelah timur, pekon Simpang Sari dan Gedong Surian di sebelah selatan dan pekon Basungan Kecamatan Sekincau di sebelah barat.

Luas wilayah studi yaitu sub DAS Besai sekitar 9,485 ha dengan ketinggian tempat berkisar antara 618.75 – 1,668.75 m.dpl (meter di atas permukaan laut). Sungai utama di wilayah studi yaitu Sungai/Way Besai dan anak sungai yang terdiri atas Way Petai, Way Keruh, Way Besai kecil dan Way Nenas dengan pola aliran sungai bersifat sub dendritik dengan pola kerapatan aliran yang berbeda, yaitu antara 1 - 3 km/km² dan 7.5 - 20 km/km² (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Pola Pengaliran Sungai

Berdasarkan peta geologi skala 1 : 250.000, wilayah studi tersusun atas batuan vulkanik muda berupa batuan gunung api kuartar muda terdiri dari endapan dan jatuhan vulkanik belum terkonsolidasi dengan baik; terutama oleh tuf riolitan dan breksi batuapung (Amin, dkk, 1993). Berdasarkan peta bentuk lahan skala 1 : 50.000 lembar Sumber Jaya, wilayah studi termasuk kedalam grup Vulkanik (V) (BAPPEDA Lampung Barat, 2004). Grup vulkanik terbentuk karena aktivitas vulkanik/gunung berapi. Grup ini dicirikan oleh bentukan kerucut vulkanik, aliran lahar atau wilayah yang merupakan

akumulasi bahan vulkanik. Lereng atas dan lereng tengah telah mengalami pengikisan lanjut, berlereng curam dengan lereng lebih dari 30% sedangkan lereng bawahnya berlereng kurang dari 16%.

METODOLOGI

Metoda perkiraan besarnya erosi dilakukan dengan metoda *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) yang dikembangkan oleh Renard, dkk. (1997). Persamaan matematis yang

digunakan pada metoda RUSLE adalah sebagai berikut :

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

Pada metoda ini perkiraan besarnya erosi (A) merupakan fungsi dari 6 parameter yang diantaranya adalah erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang lereng (L), kemiringan lereng (S), sistem penanaman (C) dan faktor konservasi (P). Persamaan yang digunakan pada metoda RUSLE pada dasarnya sama dengan metoda USLE yang pertama kali dikembangkan oleh Wischmeir dan Smith (1978), namun pada metoda RUSLE, terdapat perhitungan baru pada parameter panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Biesemans, dkk. (2000) dalam Nasir, dkk. (2006), menyatakan bahwa parameter L dan S merupakan parameter sensitif dalam menentukan besarnya erosi tanah.

Berdasarkan persamaan RUSLE di atas, selanjutnya tingkat erosi tanah dikelompokkan seperti terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Erosi Tanah (Departemen Kehutanan, 1998)

Erosi Tanah (ton/ha/tahun)	Tingkat Erosi
< 15	Normal
15 – 60	Ringan
60 – 180	Moderat
180 – 480	Berat
> 480	Sangat Berat

Indeks Erosivitas (R)

Indeks erosivitas merupakan parameter yang menunjukkan besarnya curah hujan yang dapat menyebabkan terjadinya erosi. Erosivitas hujan sebagian terjadi karena pengaruh jatuhnya di atas tanah dan sebagian lagi karena larian air di atas permukaan tanah. Kemampuan air hujan sebagai penyebab terjadinya erosi adalah laju dan

distribusi tetesan air hujan, dimana keduanya mempengaruhi besarnya energi kinetik air hujan.

Data curah hujan yang diperlukan adalah curah hujan bulanan, jumlah hari hujan dalam satu bulan, dan jumlah curah hujan maksimum dalam bulan tersebut. Erosivitas hujan bulanan dihitung dengan persamaan Lenvain (1989) dalam Asdak (1995), dengan persamaan sebagai berikut :

$$R = 2.21 * (P)^{1.36}$$

dimana P adalah rata-rata curah hujan bulanan dalam cm.

Indeks Erodibilitas (K)

Indeks erodibilitas tanah merupakan parameter yang menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik dari air hujan. Indeks ini ditentukan oleh ukuran partikel, kandungan bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah.

Nilai erodibilitas tanah pada masing-masing unit lahan dihitung dengan persamaan yang dikembangkan Wischemeir, dkk. (1971) dalam Asdak (1995), dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = 2.713 \cdot 10^{-4} (12-OM)M^{1.14} + 3.25 (S-2) + 2.5 (P-3)/100$$

dimana K adalah nilai erodibilitas tanah, M adalah ukuran partikel tanah (% debu + % pasir halus) x (100 - % liat), OM adalah kandungan bahan organik tanah (%), S adalah struktur tanah dan P adalah permeabilitas tanah.

Parameter Topografi (LS)

Parameter topografi terbagi atas dua bagian, yaitu panjang (L) dan kemiringan (S) lereng. Parameter panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) dihitung berdasarkan Frederick dan Donald (2005) dengan persamaan :

$$L = \left(\frac{\lambda}{72.6} \right)^m$$

Tabel 2. Nilai Faktor Topografi (LS) (Frederick dan Donald, 2005)

Slope (%)	Horizontal slope length (ft)																
	3	6	9	12	15	25	50	75	100	150	200	250	300	400	600	800	1000
0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.5	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13
1.0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	0.26	0.27
2.0	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.16	0.21	0.25	0.28	0.33	0.37	0.40	0.43	0.48	0.56	0.63	0.69
3.0	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.21	0.30	0.36	0.41	0.50	0.57	0.64	0.69	0.80	0.96	1.10	1.23
4.0	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.26	0.38	0.47	0.55	0.68	0.79	0.89	0.98	1.14	1.42	1.65	1.86
5.0	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.31	0.46	0.58	0.68	0.86	1.02	1.16	1.28	1.51	1.91	2.25	2.55
6.0	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.36	0.54	0.69	0.82	1.05	1.25	1.43	1.60	1.90	2.43	2.89	3.30
8.0	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.45	0.70	0.91	1.10	1.43	1.72	1.99	2.24	2.70	3.52	4.24	4.91
10.0	0.35	0.37	0.38	0.39	0.40	0.57	0.91	1.20	1.46	1.92	2.34	2.72	3.09	3.75	4.95	6.03	7.02
12.0	0.38	0.41	0.45	0.47	0.49	0.71	1.15	1.54	1.88	2.51	3.07	3.60	4.09	5.01	6.57	8.17	9.57
14.0	0.38	0.45	0.51	0.55	0.58	0.85	1.40	1.87	2.31	3.09	3.81	4.48	5.11	6.30	8.45	10.40	12.23
16.0	0.39	0.49	0.56	0.62	0.67	0.98	1.64	2.21	2.73	3.68	4.56	5.37	6.15	7.60	10.26	12.69	14.96
20.0	0.41	0.56	0.67	0.76	0.84	1.24	2.10	2.86	3.57	4.85	6.04	7.16	8.23	10.24	13.94	17.35	20.57
25.0	0.45	0.64	0.80	0.93	1.04	1.56	2.67	3.67	4.59	6.30	7.88	9.38	10.81	13.53	18.57	23.24	27.66
30.0	0.48	0.72	0.91	1.08	1.24	1.86	3.22	4.44	5.68	7.70	9.67	11.55	13.35	16.77	23.14	29.07	34.71
40.0	0.53	0.85	1.13	1.37	1.59	2.41	4.24	5.89	7.44	10.35	13.07	15.67	18.17	22.95	31.89	40.29	48.29
50.0	0.58	0.97	1.31	1.62	1.91	2.91	5.19	7.20	9.13	12.75	16.16	19.42	22.57	28.60	39.95	50.63	60.84
60.0	0.63	1.07	1.47	1.84	2.19	3.36	5.97	8.37	10.63	14.80	18.92	22.78	26.51	33.67	47.18	59.93	72.16

dan

$$S = 10.8 \sin \theta + 0.03$$

Nilai m merupakan angka eksponen yang dipengaruhi oleh panjang dan kemiringan lereng dihitung dengan persamaan:

$$m = \frac{\beta}{(\beta + 1)}$$

$$\beta = \beta_{faktor} \times \frac{(\frac{\sin \theta}{0.089})}{((3 \sin \theta)^{0.8} + 0.56)}$$

Dimana λ adalah panjang kemiringan lereng dalam satuan meter, θ adalah derajat kemiringan, m adalah angka eksponen yang dipengaruhi oleh panjang dan kemiringan lereng, β adalah rasio riil erosi dan β_{faktor} adalah angka tetapan untuk lahan pertanian yang bernilai 1. Tabel 2 memperlihatkan nilai parameter LS untuk RUSLE yang didapatkan dari persamaan di atas.

Tabel 3. Nilai CP

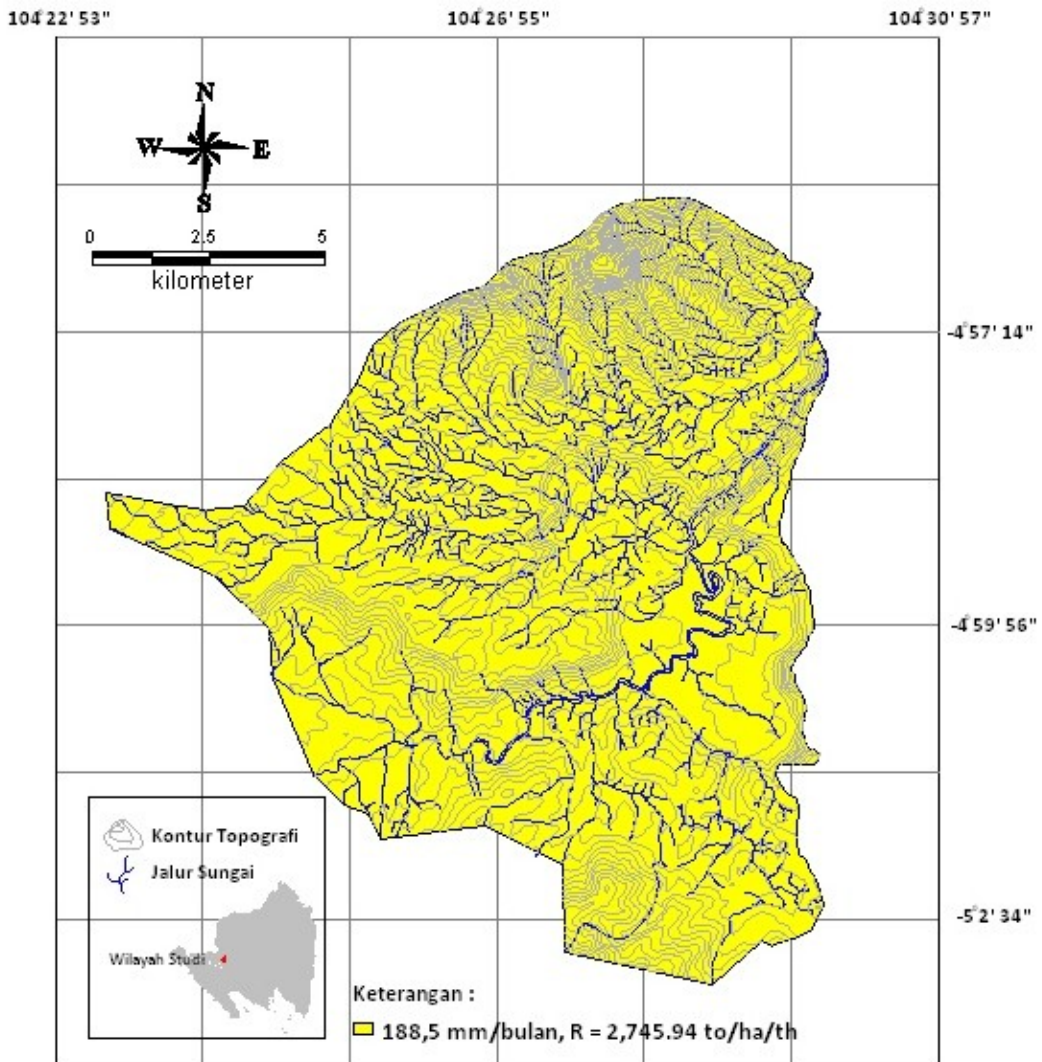
Hutan primer	0.01
Hutan sekunder	0.05
Semak belukar	0.01
Semak sebagian berumput	0.1
Kebun campuran	0.07
Perkebunan	0.01
Perkebunan (tutupan lahan sebagian)	0.07
Rerumputan	0.01
Alang-alang	0.02
Alang-alang (dibakar sekali setahun)	0.06
Sawah	0.02
Pertanian dengan mulsa	0.14
Pertanian dengan sistem teras	0.04
Ladang 1 tahun tanam dan 1 tahun bera	0.28
Ladang 1 tahun tanam dan 2 tahun bera	0.19

Parameter Konservasi dan Sistem Penanaman (CP)

Nilai parameter konservasi (P) dan sistem penanaman (C) untuk penyederhanaan ditentukan berdasarkan perkiraan berbagai jenis penggunaan lahan berdasarkan kriteria Abdurachman, dkk. (1984); Ambar dan Syarifudin (1979) dalam Asdak (1995) (Tabel 3).

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan peta curah hujan skala 1 : 50.000 lembar Sumber Jaya, menunjukkan bahwa wilayah studi termasuk ke dalam wilayah dengan curah hujan rata-rata sebesar 188.5 mm per bulan atau 18.85 cm per bulan (Bappeda Lampung Barat, 2004) dengan nilai erosivitas sebesar 2,745.94 ton/ha/tahun (Gambar 2).

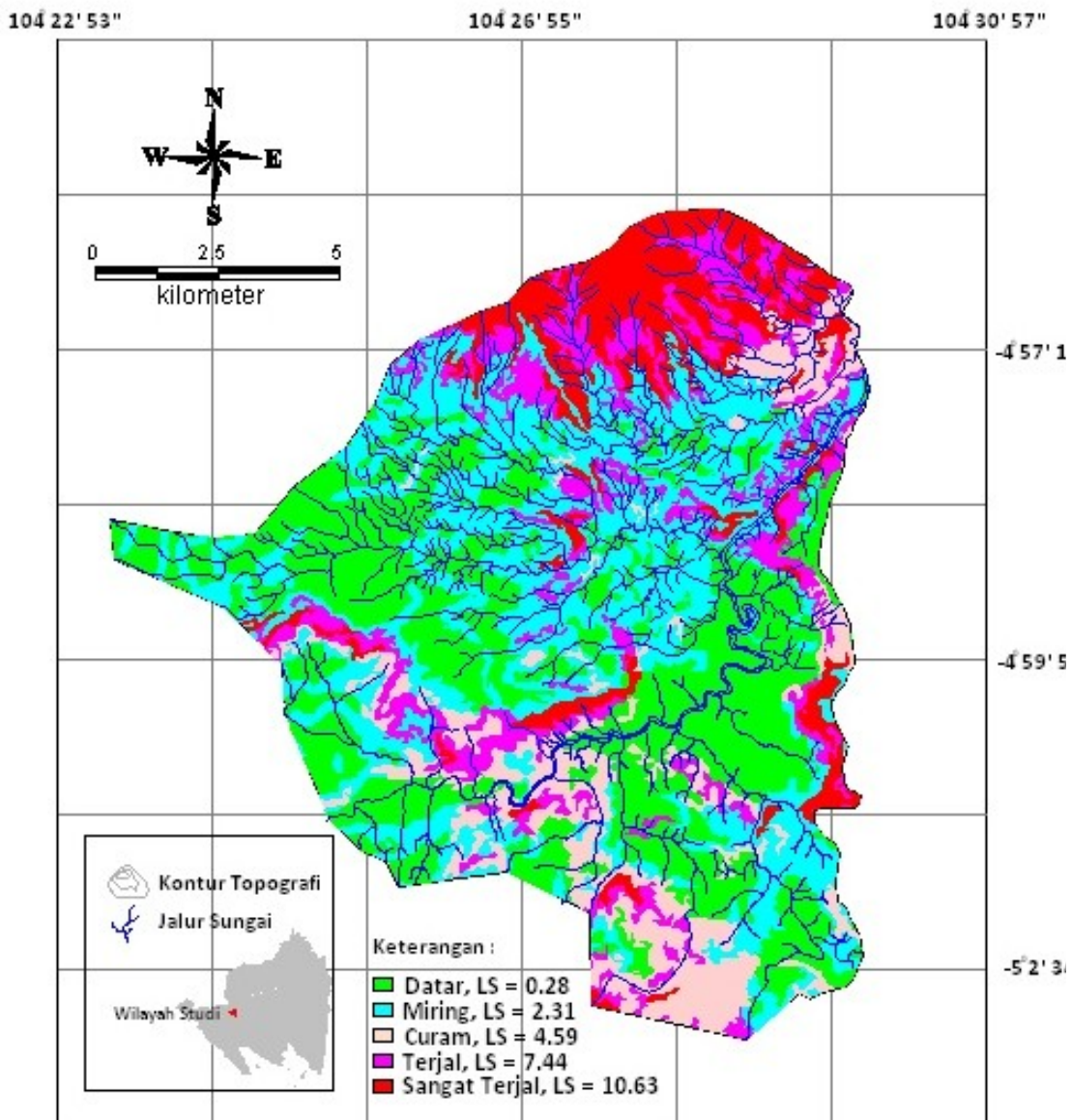


Gambar 2. Peta Curah Hujan dan Nilai R

Peta kemiringan dan panjang lereng didapatkan dari interpolasi kontur topografi pada perangkat lunak MapInfo v8. Kontur topografi berasal dari hasil interpretasi citra radar SRTM

(Shuttle Radar Topography Mission) dengan perangkat lunak Global Mapper v8.

Bentuk wilayah dikelompokkan menjadi 5 kelas kelerengan dengan luasan masing-masing yaitu



Gambar 3. Peta Lereng dan Nilai LS

datar (0 – 2 %) sebesar 3,212 ha, miring (2 – 15 %) sebesar 2,866 ha, curam (15 – 25 %) sebesar 1,161 ha, terjal (15 – 40 %) sebesar 1,166 ha dan sangat terjal (> 40 %) sebesar 1,078 ha. Untuk memperoleh nilai L maka untuk

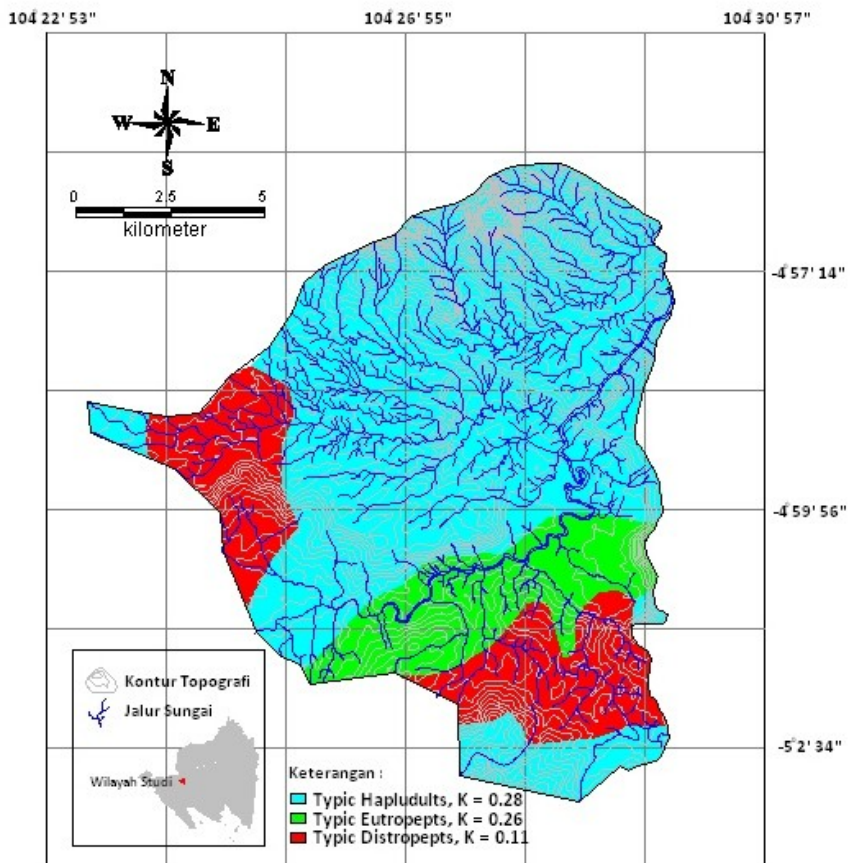
Tabel 4. Nilai LS

Kelas Lereng	Nilai LS
0 – 2 %	0.28
2 – 15 %	2.31
15 – 25 %	4.59
15 – 40 %	7.44
> 40 %)	10.63

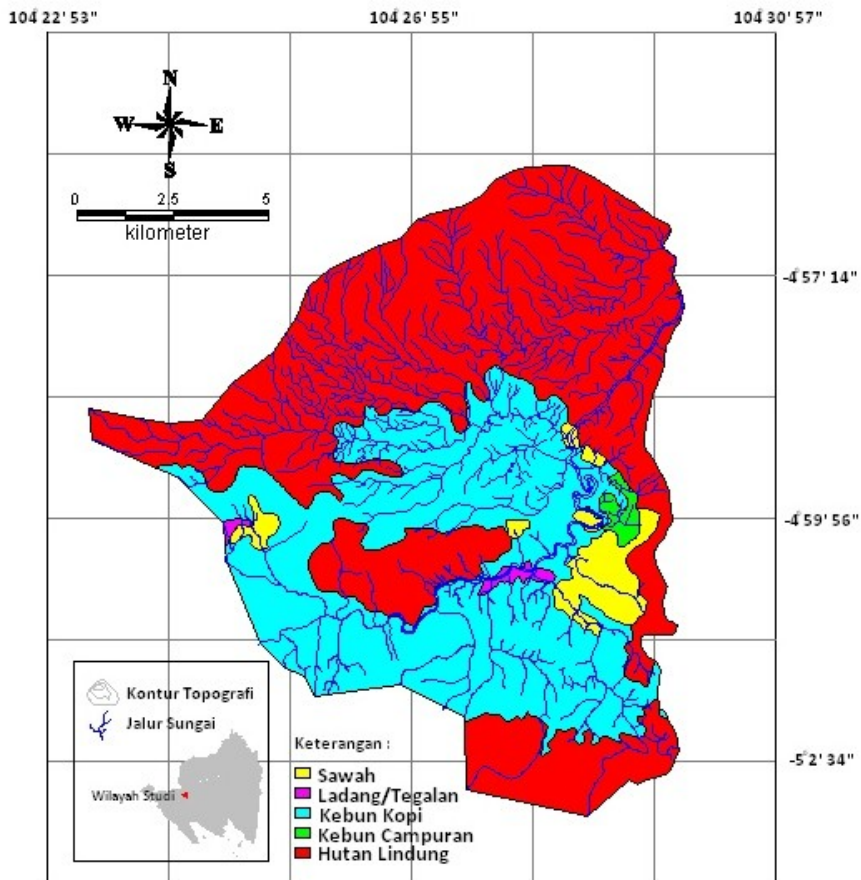
mempermudah perhitungan dilakukan asumsi bawah panjang kemiringan lereng pada $\lambda : 100$ kaki, sehingga di dapatkan nilai LS pada Tabel 4

dan Gambar 3.

Daerah studi dibagi menjadi beberapa unit lahan dalam hal ini digunakan jenis tanah sebagai basis pembagian, dimana pada jenis tanah yang berbeda, nilai erodibilitasnya berbeda. Jenis tanah di wilayah studi dikelompokkan kedalam 2 jenis tanah (grup) yaitu tanah *Inceptisols* dan *Ultisols* (Sihite 2001). Kedua jenis tanah tersebut terbagi menjadi 3 (tiga) kategori tingkat *family* yaitu *Typic Dystropepts* seluas 1,775 ha, *Typic Hapludults* seluas 6,460 ha dan *Typic Eutropepts* seluas 1,293 ha dari luas wilayah studi (Gambar 4). Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah terhadap erosi. Semakin tinggi nilai erodibilitas suatu tanah semakin mudah tanah tersebut tererosi. Untuk menghitung nilai erodibilitas tanah diperlukan data kandungan liat, debu, pasir halus, bahan organik tanah, harkat struktur dan



Gambar 4. Peta Jenis Tanah dan Nilai K



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan

permeabilitas tanah.

Nilai erodibilitas tanah pada masing-masing unit lahan dihitung dengan rumus Wischemeir, (1971) dalam Asdak, (1995). Jenis tanah *Typik Dystropepts* memiliki indeks erodibilitas 0.11 merupakan tanah dengan sifat tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu, struktur granular sampai gumpal bersudut, mengandung liat kurang dari 60 %. Jenis tanah *Typik Eutropepts* dengan indeks erodibilitas 0.26 merupakan tanah yang mengandung liat kurang dari 8%. Tanah ini memiliki sifat fisik tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu, struktur granular sampai gumpal bersudut dan konsistensi gembur sampai teguh. Jenis tanah *Typic hapludults* dengan indeks erodibilitas 0.28 memiliki sifat fisik tekstur lempung berdebu sampai liat berdebu, struktur granular sampai

gumpal bersudut dan konsistensi gembur sampai teguh.

Pola penggunaan lahan didapatkan dari data BAPPEDA Lampung Barat tahun 2004 dengan skala peta 1 : 50.000 lembar Sumber Jaya yang didasarkan pada interpretasi dari Citra Landsat-7 ETM 124/063. Penggunaan lahan di wilayah studi terdiri atas hutan lindung, kopi, sawah, ladang dan kebun campuran, dimana luasan tertinggi oleh hutan lindung dengan luas sekitar 53 % dari luas wilayah studi (Gambar 5). Berdasarkan pola penggunaan lahan kemudian disesuaikan dengan kriteria oleh Abdurachman, dkk., 1984, Ambar dan Syarifudi, 1979 dalam Asdak (1995) untuk mendapatkan nilai CP (Tabel 5).

RUSLE Calculator	
Inputs (Required)	
County	Aitkin
Assigned Soil Erodability Factor (K)	0.11
Land Use	Cropped Agricultural Land
Percent Slope (ps)	2%
Slope Length (λ) (feet)	15 Feet
Cover & Management Factor (C)	0.25
Support Practice Factor (P)	0.25
Calculated Values	
Rainfall & Runoff Factor (R)	90
Corrected Soil Erodability Factor (K)	0.11
Slope Length & Steepness (LS)	0.17
Result	
Predicted Annual Soil Loss	0.10 Tons/Acre/Year

Gambar 6. *RUSLE CALCULATOR*

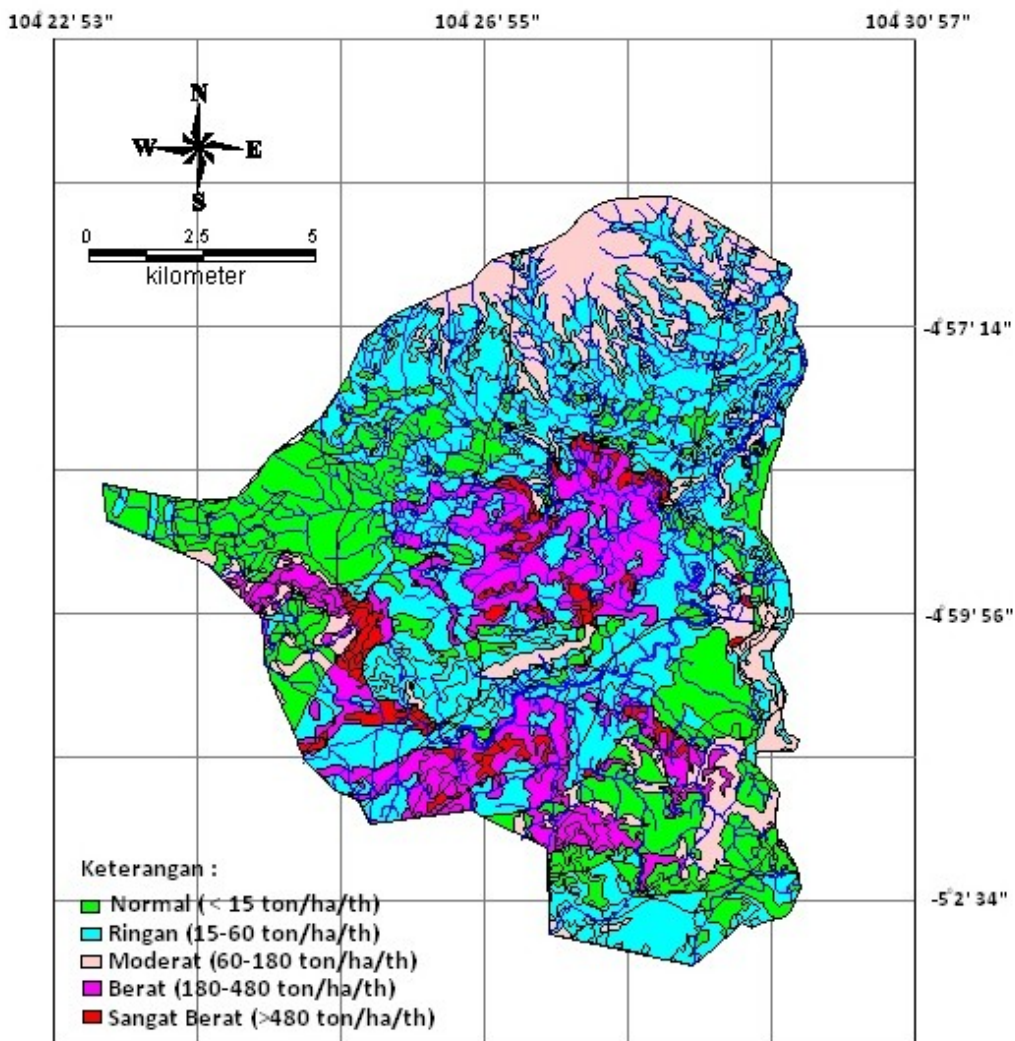
Tabel 5. Nilai CP untuk Berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Nilai CP	Luas (ha)
Kebun Campuran	0.43	69.90
Hutan	0.01	5,360
Kebun Kopi	0.14	3,627
Sawah	0.02	372.6
Ladang/Tegalan	0.28	55.09

Perkiraan besarnya erosi dengan metoda RUSLE dilakukan dengan cara tumpang tindih ke enam (6) parameter, yaitu nilai R, K, L, S, C dan P secara sistem informasi geografis dengan menggunakan perangkat lunak ArcView GIS v3.3 dan MapInfo v8. Kemudian dilakukan kalibrasi secara manual dengan RUSLE CALCULATOR (Gambar 6) yang merupakan perangkat lunak Microsoft Excell.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat erosi di sub DAS Besai yang dikategorikan normal sebesar 23.62 %, ringan sebesar 42.98 %,

datar. Sedangkan tingkat erosi yang diperbolehkan diluar wilayah datar sebesar 33.94 % dari total wilayah miring-sangat terjal.



Gambar 7. Peta Perkiraan Tingkat Erosi Tanah

moderat sebesar 14.57 %, berat sebesar 15.38 % dan sangat berat sebesar 3.45 % (Gambar 7). Tingkat erosi yang diperbolehkan ($E_{dp} = 10$ ton/ha/tahun) di wilayah datar (0 – 2 %) seluas 1,570.52 ha atau 48.39 % dari total wilayah

Tingkat erosi yang diperbolehkan (E_{dp}) yang berlaku di Indonesia menurut Rahim (2000), pada lahan dengan topografi datar sekitar 10 ton/ha/tahun, sedangkan pada topografi perbukitan dan miring sekitar 25 ton/ha/tahun.

Hasil perkiraan besarnya erosi menunjukkan bahwa tingkat erosi yang diperbolehkan ($E_{dp} = 10 \text{ ton/ha/th}$) di wilayah kelereng datar ($0 - 2\%$) sebesar 48.39 % dari total wilayah kelereng datar, sedangkan tingkat erosi yang diperbolehkan diluar wilayah kelereng datar sebesar 33.94 % dari total wilayah kelereng miring-sangat terjal.

Wilayah sub DAS Besai telah mengalami tingkat erosi yang memprihatinkan hasil analisis menunjukkan bahwa 76.38 % wilayah telah mengalami erosi (kategori ringan – sangat berat). Tingkat erosi ringan didominasi oleh kondisi kelereng antara $0 - 15\%$ dengan tutupan lahan hutan, perkebunan kopi pada jenis tanah *Typic hapludults*. Tutupan lahan hutan pada lereng $> 40\%$ dengan jenis tanah *Typic hapludults* memberikan kontribusi erosi yang dikategorikan moderat. Tingkat erosi kategori moderatpun dikontribusi oleh perkebunan kopi pada lereng $2 - 15\%$. Perkebunan kopi pada lereng miring – sangat terjal, mengakibatkan erosi menjadi kategori berat – sangat berat.

Parameter kondisi fisik tanah yang ditunjukkan oleh nilai erodibilitas tiap jenis tanah memberikan pengaruh terhadap tingkat erosi tanah. Tanah-tanah dengan nilai K yang tinggi terutama jenis tanah *Typic hapludults* pada kondisi kelereng yang curam sampai sangat terjal menghasilkan tanah dengan kategori moderat sampai sangat berat.

Tampaknya tutupan lahan perkebunan kopi berkontribusi besar dalam proses terjadinya erosi di sub DAS Besai. Seluas 44.54 % wilayah sub DAS Besai mengalami erosi ringan sampai sangat berat dikarenakan adanya tutupan lahan perkebunan kopi pada kondisi lereng datar – sangat terjal. Tampaknya perkebunan kopi sistem monokultur mengakibatkan lapisan tanah akan sangat mudah tergerus oleh adanya aliran permukaan dikarenakan tidak adanya tutupan tanah di bawah kanopi tanaman kopi tersebut.

KESIMPULAN

Perkiraan tingkat erosi di sub DAS Besai yang dikategorikan normal sebesar 23.62 %, ringan

sebesar 42.98 %, moderat sebesar 14.57 %, berat sebesar 15.38 % dan sangat berat sebesar 3.45 %. Tingkat erosi yang diperbolehkan ($E_{dp} = 10 \text{ ton/ha/th}$) di wilayah kelereng datar ($0 - 2\%$) sebesar 48.39 % dari total wilayah kelereng datar, sedangkan tingkat erosi yang diperbolehkan diluar wilayah kelereng datar sebesar 33.94 % dari total wilayah kelereng miring-sangat terjal.

Tampaknya Tutupan lahan perkebunan kopi berkontribusi besar dalam proses terjadinya erosi di sub DAS Besai. Seluas 44.54 % wilayah sub DAS Besai mengalami erosi ringan sampai sangat berat dikarenakan adanya tutupan lahan perkebunan kopi pada semua rentang kelereng dan jenis tanah.

Penerapan teknik konservasi melalui sistem usaha tani terpadu seperti mengkombinasikan tanaman kopi dengan tanaman bawah kanopi (berupa tanaman hortikultura dan pangan) secara ekonomi meningkatkan pendapatan petani juga mengurangi besarnya aliran permukaan. Penerapan sistem terasering untuk wilayah dengan tingkat kemiringan curam sampai sangat curam akan mengurangi tingkat kecuraman lereng dan memperkecil besarnya erosi tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin T.C., Santosa S., dan Gunawan W., 1993. *Peta Geologi Lembar Kotaagung, Sumatera*. PPPG. Bandung
- Asdak, 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Penerbit UGM Press.
- Bappeda Lampung Barat, 2004. *Penyusunan Data Tematik Lampung Barat dan Sistem Informasinya*. Laporan Akhir Pemerintah Kabupaten Lampung Barat dengan BAKORSURTANAL Tahun 2004.
- Crook C., dan Clapp R.A., 1998. *Is market-oriented forest conservation a contradiction in terms?* Environmental Conservation. Vol. 25 (2) 131-145. Foundation for Environmental Conservation.

- Dinata, E., 2002. *Deteksi Perubahan Lahan Menggunakan Citra Satelit multisensor di Sumber Jaya Lampung*. Laporan Akhir. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Frederick B.G. dan Donald W.L., 2005. *New York Standards and Specifications For Erosion and Sediment Control for RUSLE Appendix A*.
- Nasir A., Uchida K. dan Ashraf M., 2006. *Estimation of Soil Erosion by Using RUSLE and GIS for Small Mountainous Watersheds in Pakistan*. Pakistan Journal of Water Resources, Vol.10 (1), p. 11-21.
- Rahim S.E., 2000. *Pengendalian Erosi Tanah*. Penerbit Bina Aksara
- Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., Yoder D.C. (1997): *Predicting soil erosion by water – a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*, USDA, Handbook No. 703, pp 404.
- Sihite J., 2001. *Evaluasi Dampak Erosi Tanah Model Pendekatan Ekonomi Lingkungan dalam Perlindungan DAS*. Southeast Asia Policy Research Working Paper, No. 11. ICRAF Southeast Asia.
- Verbist B., Ekadinata A., Budidarsono S., 2004. *Penyebab Alih Guna Lahan Dan Akibatnya Terhadap Fungsi Daerah Aliran Sungai Pada Lansekap Agroforestri Berbasis Kopi Di Sumatera*. Agrivita Vol. 26 No.1 p. 29-38
- Verbist, B., dan Pasya, G., 2004. *Perspektif Sejarah Status Kawasan Hutan, Konflik Dan Negosiasi Di Sumberjaya, Lampung Barat – Propinsi Lampung*. Agrivita Vol. 26 No.1, p. 20-27
- Weischmeir dan Smith, 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses*, US Department of Agriculture Handbook No. 537.