

Pendugaan tingkat erosi pada kawasan penambangan pasir di Desa Pener dan Desa Penusupan Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal tahun 2020

Rizal Ichsan Syah Putra^{1*}, Raditya Ahmad Rifandi²,

Jurusan Ilmu Lingkungan Universitas Ivet

*Coressponding authoremail: rizal.ichsan90@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan penambangan memberikan banyak manfaat bagi perkembangan ekonomi masyarakat dan pendapatan suatu daerah. Perubahan bentuk lahan, erosi dan sedimentasi merupakan dampak negatif akibat kegiatan penambangan. Identifikasi tingkat erosi perlu dilakukan untuk mengetahui penipisan tanah akibat kegiatan penambangan. Metode USLE yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) digunakan untuk mengetahui tingkat erosi yang selanjutnya dilakukan klasifikasi tingkat erosi berdasarkan Peraturan Menteri Khutanan Republik Indonesia Nomor : P. 32/Menhut-II/2009. Hasil perhitungan tingkat erosi di lokasi penelitian menunjukkan terdapat 2 stasiun pengamatan yang berada di kawasan penambangan dalam kategori sangat berat dan berat yaitu ST Pener 1 dan ST Pener 2. Kondisi erosi yang berada pada kategori sangat berat dan berat di ST Pener 1 dan ST Pener 2 memerlukan adanya penanganan baik secara edukasi, vegetatif ataupun teknis

KATA KUNCI: Erosi, Dampak lingkungan, Penambangan

ABSTRACT

Mining activities provide many benefits for the economic development of the community and the income of an area. land change, erosion and sedimentation are negative impacts of mining activities. Identification of the level of erosion needs to be done to determine the depletion of the soil resulting from mining. The USLE method developed by Wischmeier and Smith (1978) is used to determine the level of erosion which is then classified according to the Regulation of the Minister of Forestry of the Republic of Indonesia Number: P. 32/Menhut-II/2009. The results of the calculation of erosion at the research site indicate that there are 2 observation stations that are in the very heavy mining category, namely ST Pener 1 and ST Pener 2. Erosion conditions which are in the very heavy and heavy category at ST Pener 1 and ST Pener 2 require good handling educationally, vegetatively or technically

KEY WORDS: *Erosion, Environmental impact, Mining*

Korespondensi: Rizal Ichsan Syah Putra, Universitas Ivet, Jalan Pawiyatan Luhur IV nomor 17 Semarang. Kode pos 50233, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, rizal.ichsan90@gmail.com

PENDAHULUAN

Penambangan memberikan banyak manfaat dalam hal peningkatan ekonomi masyarakat dan pendapatan suatu daerah. Adanya kegiatan penambangan juga memberikan dampak positif bagi perkembangan suatu wilayah dalam hal infrastruktur serta pengentasan tingkat pengangguran di masyarakat. Nilai tambah adanya kegiatan penambangan adalah terbukanya sektor usaha ikutan kegiatan penambangan di sekitar kawasan penambangan seperti warung makan dan bengkel kendaraan tambang.

Kegiatan penambangan tentunya banyak memberikan manfaat positif secara ekonomi namun ada hal

lain yang perlu dikaji mengenai dampak negatif yang timbul akibat kegiatan penambangan yaitu permasalahan lingkungan. Identifikasi dampak yang akan timbul dalam kegiatan penambangan seharusnya menjadi suatu aspek penting sebelum dilakukannya kegiatan penambangan. Kerusakan lingkungan yang dapat timbul akibat kegiatan penambangan diantaranya adalah perubahan bentuk permukaan bumi (Landscape), erosi tanah, sedimentasi serta kekeringan (Isjudarto, 2015).

erosi tanah yang terjadi secara alami tidak menimbulkan masalah serius pada lingkungan karena partikel tanah yang terangkut seimbang dengan banyaknya tanah yang terbentuk / terkumpul di tempat yang lebih rendah. Sebaliknya erosi yang terjadi secara non alamiah atau dipercepat oleh kegiatan manusia dapat menimbulkan permasalahan lingkungan karena bagian tanah yang hanyut lebih besar dibandingkan dengan tanah yang terbentuk atau terkumpul. Kondisi erosi non alamiah apabila terjadi secara terus menerus dapat menimbulkan beberapa dampak ikutan antara lain adalah ; sedimentasi, hilangnya kesuburan tanah pada lapisan top soil dan berkurangnya kapasitas infiltrasi tanah

Alih fungsi lahan dan penebangan pepohonan menjadi salah satu faktor penyebab erosi. Kondisi tanah yang lapang tanpa adanya penahan yang di dapatkan dari akar pepohonan bisa mempercepat aliran permukaan sehingga bisa meningkatkan resiko erosi tanah.

Metode USLE (Universal Soil Loss Equation) yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) merupakan metode yang umum digunakan dalam perkiraan besaran erosi suatu lahan. Metode USLE merupakan model perhitungan erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi tanah dalam jangka waktu panjang dari suatu areal. Penggunaan metode USLE hanya sebatas pada perhitungan prediksi atau pendugaan erosi saja, tetapi tidak dapat digunakan untuk melakukan prediksi pengendapan dan perhitungan sedimentasi dari erosi (Isjudarto, 2015).

METODE

Metode perhitungan erosi yang digunakan dalam penelitian ini adalah USLE (Universal Soil Loss Equation) yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dalam Asdak (2007:356) dimana metode USLE digunakan untuk memperkirakan besarnya erosi rata-rata tahunan dengan menggunakan pendekatan dari fungsi energi hujan. Parameter yang digunakan dalam teori ini adalah R : Curah hujan, K : Erodibilitas Tanah, L&S : Panjang dan Kemiringan lereng C&P : Penggunaan dan Pengelolaan lahan. Selanjutnya hasil perhitungan menggunakan metode USLE di lakukan klasifikasi berdasarkan Peraturan Menteri Khutanan Republik Indonesia Nomor : P. 32/Menhut-II/2009 untuk mengetahui kategori tingkat bahaya erosi. Besaran erosi dihitung menggunakan persamaan USLE sebagai berikut.

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Keterangan :

A = Besaran pendugaan erosi (ton/ha/thn)

R = Faktor Erosivitas Hujan

K = Faktor Erodibilitas tanah

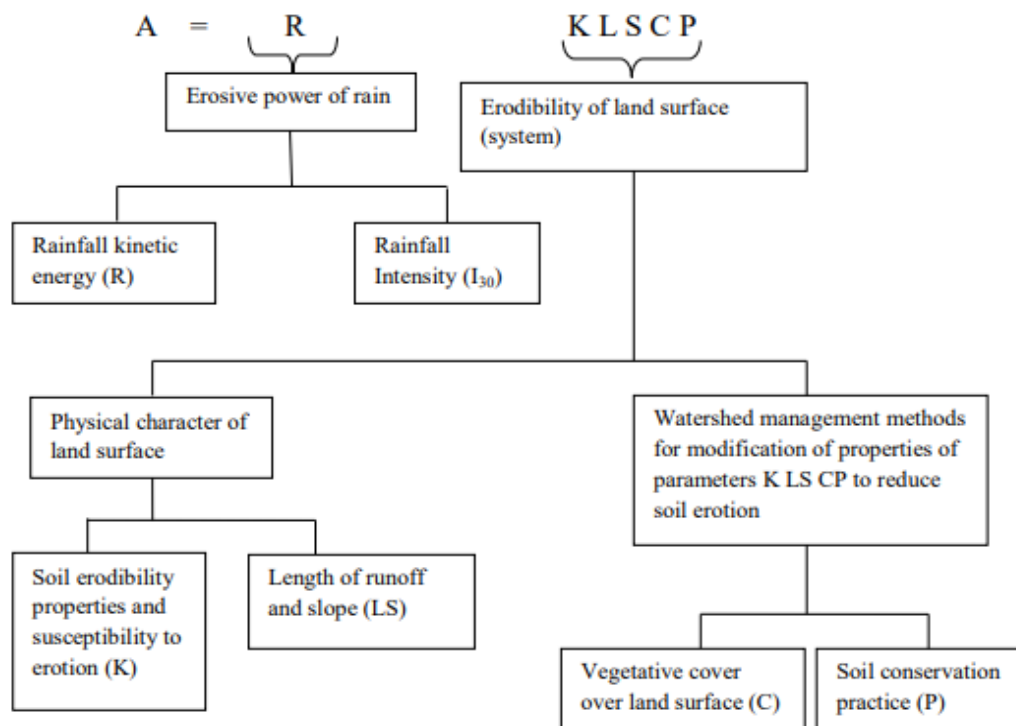
LS = Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

C = Faktor Penggunaan Lahan

P = Faktor Teknik Konservasi

Persamaan USLE dan Klasifikasi tingkat bahaya erosi berdasarkan berdasarkan Peraturan Menteri Khutanan Republik Indonesia Nomor : P. 32/Menhut-II/2009 dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 1.

Gambar 1 : Persamaan model erosi USLE



Sumber : Das, 2002 dalam Azmeri, 2018.

Tabel 1. Tingkat bahaya erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahunan)				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180 – 480	> 480
Dalam > 90	SR 0	R I	S II	B III	SB IV
Sedang 60 – 90	R I	S II	B III	SB IV	SB IV
Dangkal 30 – 60	S II	B III	SB IV	SB IV	SB IV
Sangat Dangkal <30	B III	SB IV	SB IV	SB IV	SB IV

Sumber : Kementerian kehutanan, 2009

Keterangan :

0 – SR = Sangat Ringan

I – R = Ringan

II – S = Sedang

III – B = Berat

IV – SB = Sangat Berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Erosivitas Hujan (R)

Perhitungan nilai R yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan data curah hujan tahun tahun 2020 di stasiun hujan Automatic Rain Recorder (ARR) yang ada di wilayah Kabupaten Tegal. Curah hujan berpengaruh erat dengan tingkat erosi tanah yang terjadi di lokasi penelitian. Kondisi kelerengan yang curam dan tingkat erosivitas hujan yang tinggi pada lokasi penelitian berpengaruh terhadap besaran erosi tanah. Nilai R (Erosivitas Hujan) didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan persamaan oleh Lenvain (DHV, 1989) dalam Asyrowi, 2017 sebagai berikut $R = 2.21 * P^{1.36}$ dimana R merupakan Indeks Erosivitas Hujan sedangkan P / CH merupakan Curah hujan bulanan. Indeks erosivitas hujan berdasarkan bulan selama satu tahun di wilayah kabupaten tegal menunjukkan nilai yang tertinggi yaitu sebesar 255,0237577 pada bulan Januari dan menunjukkan nilai terendah pada bulan Juni, Agustus dan September sebesar 0 dimana pada bulan tersebut tidak terjadi hari hujan. Sedangkan hasil erosivitas hujan tahunan pada 2020 adalah sebesar 1976,93167 mm / tahun. Tabel hasil perhitungan erosivitas (R) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan erosivitas hujan (R)

Bulan	CH	HH	CH Bulanan Rata-rata	CH 1,36	R (Erosivitas)
Januari	492,5	15	32,83333333	115,3953655	255,0237577
Februari	365,2	16	22,825	70,37828332	155,5360061
Maret	372,3	16	23,26875	72,24559178	159,6627578
April	275,1	14	19,65	57,4080869	126,871872
Mei	8,1	3	2,7	3,860599226	8,531924289
Juni	0	0	0	0	0
Juli	7	3	2,333333333	3,165544536	6,995853425
Agustus	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0
Oktober	89,1	1	89,1	448,573566	991,3475809
November	30,3	3	10,1	23,22079414	51,31795505
Desember	385	13	29,61538462	100,291386	221,643963
Erosivitas Hujan Tahunan					1976,93167

Sumber : Hasil analisis dan Kabupaten Tegal dalam angka 2021

2. Erodibilitas Tanah (K)

Perhitungan nilai (K) Erodibilitas Tanah mengacu hasil penelitian Putra, 2018 yang melakukan pengambilan sampel guna uji erodibilitas pada 5 stasiun pengamatan di lokasi penelitian yang tersebar di Desa Pener dan Desa Penusupan menggunakan persamaan menurut Wischmeier, dkk. (1971 dalam Arsyad 2010) sebagai berikut :

$$100K = \{1,292 (2,1 M^{1,14}(10^{-4}) (12 - a) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c-3)\}$$

Sebagaimana diketahui dalam persamaan bahwa M : merupakan (% debu + % pasir halus) x (100-% lempung), a : % bahan organik, b : Harkat tipe dan kelas struktur tanah dan c : Harkat kelas permeabilitas tanah. Erodibilitas atau kepekaan tanah merupakan petunjuk besarnya erosi yang terjadi dalam ton tiap hektar tiap tahun satuan indeks erosi hujan (Hardjowigne, Sarwono dan Widiatmaka, 2007). Berikut hasil perhitungan (K) erodibilitas tanah pada 5 stasiun pengamatan yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran Erodibilitas (K)

Stasiun Pengamatan	Nilai Erodibilitas (K)	Kategori
Pener 1	0,407529	agak tinggi
Pener 2	0,205491	Rendah
Penusupan 3	0,532062	Tinggi
Penusupan 4	0,5047	Tinggi
Penusupan 5	0,745467	Sangat tinggi

Sumber : Putra, 2018

Hasil dari pengukuran di 5 stasiun pengamatan menunjukkan hasil 4 kategori erodibilitas. Hasil nilai K kategori erodibilitas yang tertinggi terdapat di stasiun pengamatan Penusupan 5 sedangkan kategori erodibilitas rendah terdapat pada stasiun pengamatan di Pener 2. Tinggi rendahnya hasil perhitungan erodibilitas yang ada di lokasi penambangan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Senada dengan hasil penelitian Yanti. dkk, 2020 yang dilakukan di lahan pasca tambang PT. Berau Coal bahwa adanya perbedaan nilai erodibilitas tanah di lokasi revegetasi serai wangi banyak disebabkan sifat tanah yang di antaranya tekstur tanah, permeabilitas, struktur tanah, dan bahan organik.

3. Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Panjang dan kemiringan lereng merupakan suatu nisbah antara besarnya erosi dengan panjang dan kecuraman suatu lereng (Banuwa, 2013). Pada dasarnya faktor dan panjang kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap volume aliran permukaan terkait dengan kemampuan mengerosi sebuah bidang tanah sehingga pada intinya panjang dan kemiringan lereng yang curam juga memiliki suatu faktor dalam mempengaruhi besar kecilnya suatu erosi bidang tanah disamping ada beberapa faktor lain yang juga sangat berpengaruh. Hasil perhitungan faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) didapatkan dari perhitungan menggunakan persamaan dalam Banuwa, 2013 sebagai berikut :

$$LS = \sqrt{x} (0,0138 + 0,00965 + 0,00138) s^2$$

(X) dalam hal ini merupakan panjang lereng sedangkan (S) adalah persen kemiringan lereng. Adapun

perhitungan panjang dan kemiringan lereng yang diambil dari stasiun 5 pengamatan pada lokasi penelitian yang tersebar Desa Pener dan Desa Penusupan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan nilai Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

No	Stasiun pengamatan	Panjang (X)	Kemiringan (S)	LS
1	Pener 1	23	40	1,592184
2	Pener 2	7,3	30	1,162923
3	Penusupan 3	92	25	1,463472
4	Penusupan 4	22,6	15	0,795003
5	Penusupan 5	7,9	6	0,410305

Sumber : Hasil pengamatan, 2021

4. Faktor penggunaan tanah (C) dan Teknik konservasi (P)

Suripin, 2002 menjelaskan bahwa faktor penggunaan tanah dan manajemen tanaman (C) merupakan suatu gambaran perbandingan antara besarnya erosi dari lahan yang bertanaman tertentu dengan manajemen pengelolaan tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang tidak ditanami dan dilakukan pengolahan. Suripin, 2002 selanjutnya menjelaskan bahwa teknik konservasi (P) merupakan nilai perbandingan antara besarnya suatu erosi dari suatu bidang lahan dengan tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi pada lahan tanpa tindakan konservasi. Faktor penggunaan tanah dan manajemen tanaman serta faktor teknik konservasi tanah dapat diperoleh nilainya melalui pengamatan secara langsung di lapangan dengan membandingkan kedua faktor tersebut dalam suatu tabel indek yang dapat dilihat pada tabel 4 dan 5

Tabel 4 . Penguanaan tanah dan manajemen tanaman

No	Lokasi	Penggunaan lahan	Nilai Faktor (C)
1	Pener 1	Tanaman serai wangi	0,4
2	Pener 2	padi lahan kering	0,561
3	Penusupan 3	Tanaman Jagung	0,5
4	Penusupan 4	Kebun campur	0,2
5	penusupan 5	padi lahan kering	0,561

Hasil analisis 2021 dan Abdurachman dkk, 1984 dalam Asdak, 2014

Tabel 5. Teknik konservasi tanah

No	Stasiun pengamatan	Faktor Teknik konservasi	Nilai Faktor (P)
1	Pener 1	Tanpa tindakan konservasi	1
2	Pener 2	Tanpa tindakan konservasi	1
3	Penusupan 3	jagung- kacang + mulsa sisa tanaman	0,01
4	Penusupan 4	Tanaman perkebunan (rapat sedang)	0,5
5	penusupan 5	Padi-jagung	0,01

Hasil analisis 2021 dan Abdurachman, dkk, 1987 dalam Asdak, 2014.

5. Hasil perhitungan dengan USLE (Universal Soil Loss Equation)

Hasil perhitungan analisis erosi tanah tahun 2021 dengan menggunakan persamaan USLE didapatkan hasil bahwa di 2 stasiun pengamatan di Desa Pener pada lokasi penambangan di Desa Pener menunjukkan

tingkat bahaya erosi (TBE) kategori sangat berat dan berat yaitu sebesar 86 dan 29 (ton/ha/thn). Tingkat Bahaya Erosi di dapatkan dari hasil klasifikasi menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P. 32/Menhut-II/2009. Beberapa faktor pengaruh tingkat bahaya erosi yang tinggi pada stasiun pengamatan 1 dan 2 antara lain : solum tanah yang dangkal dengan kedalaman 30-60 cm, tingkat kemiringan lereng yang curam, penggunaan lahan dan penerapan teknik konservasi yang kurang baik. Hasil perhitungan tingkat total erosi lahan aktual dan tingkat bahaya erosi diuraikan dalam tabel 6 dan 7 Berikut.

Tabel 6. Pendugaan tingkat erosi

No	Stasiun (Lokasi)	Hasil Pendugaan erosi Ton/Tahun	Luas lahan (ha)	Total erosi lahan (ton/ha/thn)
1	Pener 1	512,86	4,5	2307,869215
2	Pener 2	264,91	7,6	715,2482487
3	Penusupan 3	7,69	3,5	26,92595337
4	Penusupan 4	79,28	4,5	356,77941
5	penusupan 5	3,39	2,7	25,7687637

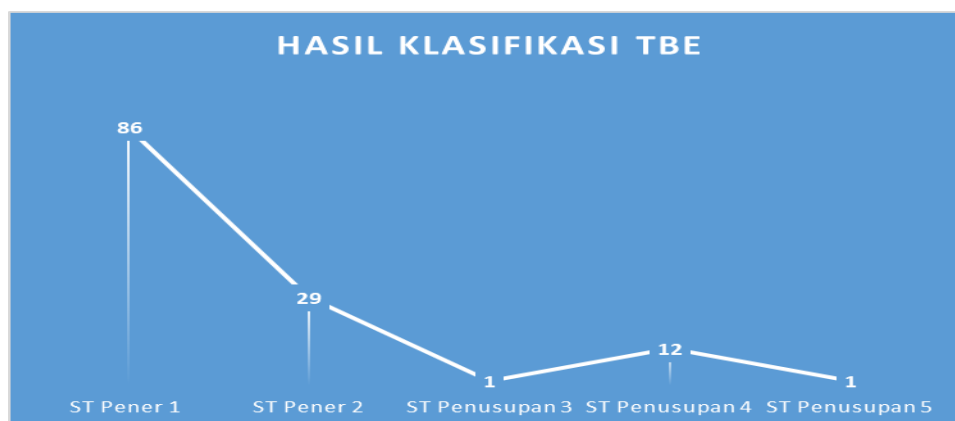
Sumber : Hasil analisis 2021

Tabel 6. Pendugaan tingkat erosi

No	Stasiun (Lokasi)	erosi lahan (ton/ha/thn)	T /Erosi yang diperbolehkan (ton/ha/thn)	TBE (ton/ha/thn)	Tingkat erosi
1	Pener 1	2307,869215	26,75	86	Sangat berat
2	Pener 2	715,2482487	24,75	29	berat
3	Penusupan 3	26,92595337	35	1	Sedang
4	Penusupan 4	356,77941	29	12	Sedang
5	Penusupan 5	25,7687637	27	1	Sedang

Sumber : Hasil analisis 2021 dan Kementerian Kehutanan, 2009

Gambar 2 . Grafik tingkat bahaya erosi



Sumber : Hasil analisis 2021 dan Kementerian Kehutanan, 2009

KESIMPULAN

Hasil perhitungan erosi tanah yang menunjukkan tingkat erosi tinggi pada kawasan penambangan merupakan indikator bahwa perlu adanya teknik konservasi untuk menanggulangi kondisi erosi yang terjadi. Metode konservasi lahan yang dapat di adopsi dalam penanggulangan tingkat bahaya erosi di ST 1 dan ST 2 pener yaitu dengan penerapan secara vegetatif, mekanis dan edukatif. Beberapa teknik konservasi yang dapat diadopsi dalam penanggulangan erosi sebagai berikut :

- Marhendi, 2014 dalam Putra, 2018 menjelaskan penanganan erosi dapat dilakukan secara vegetatif dengan penerapan reboisasi, penanaman tanaman sistem lorong, penanaman tanaman penutup tanah dan penanaman secara garis kontur
- Fitriyah dan Jasin 2014 dalam Putra, 2018 penanggulangan erosi juga bisa dilakukan secara teknis dengan pembuatan teras pasangan batu guna membuat dinding dengan jarak yang sesuai garis kontur bidang miring.

DAFTAR PUSTAKA

- Suripin. Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air. 2002. Andi : Yogyakarta
- Marhendi, Teguh. 2014. Teknologi Pengendalian Erosi Lahan. Volume 15 No 1, April 2014. Techno, Issn 1401-8607
- Banuwa, Irwan Sukri. 2013. Erosi. Prenada Media : Jakarta
- Asyrowi, H. 2017. Analisis Bahaya Potensi Erosi Di Sub DAS Mikro Hulu Brantas. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah Dan Air, Edisi: II. Bogor: IPB Press
- Asdak, Chay. 2014. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press.
- Isjudarto, Ag. 2015. Peningkatan Erosi Tanah Pada Lereng Timbunan Overburden Akibat Kegiatan Penambangan Di Daerah Clereng, Pengasih, Kabupaten Kulon Progo. Jurnal. Itny. Yogyakarta
- Fitriyah, Fifi Nur., Halim, Fuad., Jasin, M.I. 2014. Penanganan Masalah Erosi Dan Sedimentasi Di Kawasan Kelurahan Perkamil. Jurnal Sipil Statik Vol.2 No.4, April 2014 (173-181) . ISSN : 2337-6732
- Wischmeier, W. H. And Smith, D.D. 1978 : Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide To Conservation Planning. U. S Department Of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537.
- Hardjowigeno, Sarwono dan Widiatmaka. 2007 Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P. 32/Menhut-Ii/2009