

Tinjauan Terhadap Indeks dan Kelas Bahaya Erosi

by Yusron Saadi

Submission date: 15-Apr-2023 01:05AM (UTC-0500)

Submission ID: 2065121494

File name: Konteks_4_Tinjauan_Terhadap_Indeks_dan_Kelas_Bahaya_Erosi.pdf (1.35M)

Word count: 5567

Character count: 31894

TINJAUAN TERHADAP INDEKS DAN KELAS BAHAYA EROSI PADA SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI TANGGEK

Yusron Saadi¹, Humairo Saidah² dan L. Dedi Bintang Irawan³

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram 83125 NTB

³ Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

E-mail : yoessaadi@yahoo.co.uk

ABSTRAK

Besaran dan intensitas angkutan sedimen sungai dapat dijadikan sebagai salah satu petunjuk untuk mengetahui tingkat kerusakan suatu daerah aliran sungai (DAS). Angkutan sedimen sungai antara lain berasal dari erosi lahan yang dipengaruhi oleh baik tidaknya pengolahan lahan. Besarnya erosi perlu diketahui secara pasti sebagai dasar pertimbangan pengelolaan kawasan dan jumlah tanah yang hilang perlu dianalisis sehingga dapat diketahui penambahan erosi dari lahan terhadap besarnya erosi pada suatu DAS. Mengingat besarnya potensi kerusakan yang ditimbulkan oleh aliran banjir yang membawa angkutan sedimen, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan klasifikasi indeks bahaya erosi dan kelas bahaya erosi sebagai indikator tingkat erosi lahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi satuan lahan di Sub DAS Tanggek, memperkirakan besarnya kehilangan tanah yang disebabkan oleh erosi lahan serta menentukan klasifikasi indeks dan kelas bahaya erosi satuan lahan yang ditinjau. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan termasuk pengamatan konservasi lahan dan pengambilan sampel tanah untuk analisa sifat fisik dan kandungan bahan organik tanah dengan metode *Stratified Purposive Sampling*, dengan satuan lahan sebagai stratanya dan pertimbangannya adalah jenis tanah, kemiringan lereng, kedalaman solum tanah dan penggunaan lahan. Data sekunder yang digunakan berupa data hujan, peta-peta tematik dan jenis komoditi pertanian yang diusahakan pada lahan yang ditinjau. Satuan lahan ditentukan dengan metode *overlapping* peta menggunakan *software MapInfo versi 7.8*, sedangkan perkiraan **besarnya erosi adalah dengan metode *Universal Soil Loss Equation (USLE)***, kemudian dilakukan evaluasi terhadap indeks bahaya erosi dan kelas bahaya erosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 14 satuan lahan yang ada di Sub DAS Tanggek, diperoleh klasifikasi indeks bahaya erosi antara sedang sampai dengan sangat tinggi. Indeks tertinggi terdapat pada satuan lahan TI sebesar 21,30 dan yang terendah terdapat pada satuan lahan TII, yaitu hanya sebesar 2,19. Sebagian besar, yaitu 10 satuan lahan memiliki kelas bahaya erosi sangat ringan, sedangkan 4 satuan lahan lainnya memiliki kelas bahaya erosi ringan.

Kata kunci: indeks dan kelas bahaya erosi, satuan lahan, metode *overlapping*, USLE

1. PENDAHULUAN

Kejadian erosi pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS), merupakan fenomena yang diakibatkan oleh berbagai macam proses perubahan dalam daerah tangkapan. Angkutan sedimen yang besar di suatu sungai merupakan petunjuk adanya kerusakan pada DAS, dimana faktor aktivitas manusia yang tidak terkontrol (melebihi batas yang diperbolehkan) biasanya merupakan faktor dominan penyebab kerusakan tersebut. Bentuk aktivitas manusia dapat berupa pengolahan tanah untuk pertanian/perkebunan, perambahan hutan, perladangan berpindah, permukiman dan bentuk eksploitasi lainnya. Sungai Tanggek yang terletak di Kabupaten Lombok Timur adalah salah satu sungai yang berhulu di lereng gunung Rinjani yang sangat berpotensi membawa sedimen yang berasal dari sisa-sisa letusan gunung Barujari. Laju sedimentasi yang tinggi telah terbukti mengancam kelangsungan fungsi bangunan-bangunan hidrolik seperti bendung dan tanggul pengaman yang berada disepanjang alurnya (Saadi, 2009). Sampai saat ini diperkirakan bahwa masih banyak tersisa material hasil letusan gunung Barujari yang tersebar di daerah tangkapan sungai Tanggek yang setiap saat berpotensi untuk tererosi oleh aliran permukaan dan menimbulkan kantong-kantong pengendapan disepanjang alur sungai. Berdasarkan hasil observasi lapangan disepanjang ruas sungai terseleksi, ditemukan fakta bahwa terjadi sedimentasi yang cukup besar disepanjang alur yang merupakan implikasi dari tingkat erosi lahan yang cukup tinggi dari permukaan tanah didaerah tangkapan. Untuk itu besarnya jumlah tanah yang hilang perlu dianalisis, sehingga dapat diketahui penambahan erosi dari lahan terhadap besarnya angkutan total sedimen yang terangkut dialur sungai. Mengingat besarnya potensi kerusakan yang ditimbulkan oleh bahaya banjir yang membawa angkutan sedimen yang tererosi, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan klasifikasi indeks bahaya erosi dan kelas bahaya erosi sebagai indikator tingkat erosi lahan di DAS Tanggek dengan kondisi geomorfologinya saat ini.

2. DASAR TEORI

Erosi Lahan

Erosi adalah suatu proses dimana tanah dihancurkan (*detached*) dan kemudian dipindahkan (*transported*) ke tempat lain oleh kekuatan air, angin, sungai atau gravitasi (Hardjowigeno, 1995). Menurut Russel (1973, dalam Suripin, 2004), air hanya akan mengalir di permukaan tanah apabila jumlah air hujan lebih besar daripada kemampuan tanah untuk menginfiltrasikan air ke lapisan tanah yang lebih dalam. Pendugaan erosi dari sebidang tanah adalah metode untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang dipergunakan sebagai dasar dalam penggunaan (tata guna) lahan dan pengelolaan tertentu (Legowo (2008). Kebijakan penggunaan lahan dan tindakan konservasi tanah yang diperlukan agar tanah tidak rusak, tetap produktif dan lestari, dapat ditentukan bila laju erosi yang terjadi telah dapat diperkirakan dan laju erosi yang boleh dibiarkan atau ditoleransikan sudah dapat ditetapkan.

Empat faktor utama yang dianggap terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi dan vegetasi penutup lahan. Wischmeier dan Smith (1978) menggunakan keempat faktor tersebut sebagai dasar untuk menentukan besarnya erosi tanah melalui persamaan umum yang lebih dikenal dengan Persamaan Umum Kehilangan Tanah (PUKT) atau *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Dalam pemakaian persamaan ini harus dapat dikenali faktor-faktor pembatasnya, bila dianggap perlu dapat dilakukan modifikasi terutama dalam menentukan besaran masing-masing variabel penyusun persamaan dan bahkan perubahan variabelnya. Persamaan matematik SLE dirancang untuk memperkirakan besarnya kehilangan tanah rata-rata tahunan. Analisis erosi yang dilakukan hanya terbatas pada erosi kulit dan erosi alur. Bentuk persamaannya adalah sebagai berikut:

$$E = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (1)$$

dengan :

E = jumlah tanah yang hilang	(ton/ha/tahun)
R = faktor erosivitas hujan	(KJ/ha/tahun)
K = faktor erodibilitas tanah	(ton/KJ)
L = faktor panjang lereng	(m)
S = faktor kemiringan lahan	(%)
C = faktor pengelolaan tanaman	
P = faktor pengolahan lahan	

Komponen-komponen USLE antara lain indeks erosivitas hujan (R), faktor erodibilitas tanah (K), faktor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S), faktor pengelolaan tanaman (C), dan faktor konservasi dan pengelolaan tanah (P). Indeks erosivitas hujan (R) merupakan nilai yang diperoleh dari besarnya hujan (digunakan EI_{30}), dengan mempertimbangkan intensitas hujan dan energi kinetik hujan sebagai tenaga pendorong penyebab terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah. Besarnya indeks erosivitas hujan (R) dapat ditentukan dengan cara seperti yang dikemukakan oleh Lenvain (1989, dalam Asdak, 2007) dimana rumus matematis untuk menentukan faktor tersebut didasarkan pada kajian erosivitas hujan dengan menggunakan data curah hujan dari beberapa tempat di pulau Jawa.

$$R = 2,21 r^{1,36} \quad (2)$$

dengan:

r = curah hujan rata-rata bulanan (cm)

Indeks erodibilitas tanah (K), merupakan ukuran kepekaan tanah terhadap erosi. Nilainya diperoleh dari sifat fisik tanah, yaitu tekstur tanah, kadar bahan organik, permeabilitas dan struktur tanah. Data sifat fisik tanah yang diketahui dari pengujian dilaboratorium dapat dipakai sebagai batasan mengenai kemampuan tanah untuk menahan tumbukan butiran-butiran hujan yang disebut sebagai erodibilitas tanah. Karakteristik dari sifat-sifat fisik tanah yang dijadikan sebagai acuan untuk menentukan erodibilitas tanah, yaitu tekstur tanah (meliputi debu, pasir sangat halus dan pasir), kadar bahan organik, permeabilitas (sangat lambat, lambat, agak lambat dan cepat), dan struktur tanah (granular sangat halus, halus, sedang dan kasar). Erodibilitas tanah dapat diduga dengan menggunakan nomograf yang dibuat oleh Wischmeier *et al.* (1971, dalam Suripin, 2004). Sifat-sifat tanah yang menentukan besarnya nilai K berdasarkan nomograf tersebut adalah kandungan debu dan pasir halus (%), kandungan pasir (%), kandungan bahan organik (%), struktur tanah, dan permeabilitas tanah. Selain menggunakan nomograf, nilai K juga dapat diestimasi dengan menggunakan Persamaan 3 dimana parameter-parameter O, M, Ks dan Pt ditentukan berdasarkan tabel seperti tersebut dalam Suripin (2004).

$$K = (2,713 \times 10^{-4} (12 - O) M^{1,14} + 3,25 (Ks - 2) + 2,5 (Pt - 3))/100 \quad (3)$$

dengan:

O	= persentase bahan organik
M	= persentase pasir sangat halus dan debu (diameter 0,05 - 0,1 dan 0,02 - 0,05 mm) x (100 - % liat).
Ks	= kode struktur tanah
Pt	= kelas permeabilitas tanah

Kombinasi antara panjang (L) dan kemiringan (S) merupakan nisbah erosi dari suatu lereng dengan panjang dan kemiringan tertentu. Tanah dengan kemiringan tajam/curam lebih mudah tererosi daripada tanah dengan kemiringan landai. Dalam pendugaan erosi, faktor panjang dan kemiringan lereng (L dan S) diintegrasikan menjadi faktor LS dan dihitung dengan persamaan:

$$LS = L^{0.5} (0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138) \quad \text{untuk lereng } 3 - 18\% \quad (4)$$

$$LS = (L/22)^m c(\cos \alpha)^{1,503} (0,5 (\sin \alpha)^{1,249} + (\sin \alpha)^{2,249}) \quad \text{untuk lereng } > 20\% \quad (5)$$

dengan :

m = konstanta yang tergantung dari besarnya S

α = sudut lereng, dengan nilai $c = 34,7046$

Dalam rumus USLE, pengaruh dari vegetasi, keadaan permukaan tanah, dan pengelolaan lahan terhadap besarnya tanah yang hilang direpresentasikan sebagai faktor pengelolaan tanaman (C). Biasanya nilai C ditentukan berdasarkan jenis tanaman atau macam penggunaan tanah. Beberapa referensi menyajikannya dalam bentuk tabulasi, antara lain dapat dilihat pada Asdak (2007) dan Supin (2004). Dalam rumus USLE faktor C dan faktor konservasi dan pengelolaan tanah (P) dipisahkan karena pengaruh aktivitas pengelolaan dan konservasi tanah terhadap besarnya erosi dianggap berbeda dari pengaruh yang ditimbulkan oleh aktivitas pengelolaan tanaman. Kenyataan dilapangan, penilaian faktor P lebih mudah bila digabungkan dengan faktor C , karena sebenarnya kedua faktor tersebut berkaitan erat. Seperti halnya faktor C , faktor P atau CP juga ditentukan berdasarkan tabulasi yang ada direferensi yang besaran atau nilainya ditentukan berdasarkan penelitian lapangan di pulau Jawa (Asdak, 2007).

Besarnya erosi potensial dapat diduga atau dihitung dengan persamaan Wischmeier dan Smith (1978), yaitu:

$$E_{pot} = R \cdot K \cdot LS \cdot A \quad (6)$$

dengan:

E_{pot} = erosi potensial (ton/tahun)

R = indeks erosivitas hujan (KJ/ha)

K = erodibilitas tanah (ton/KJ)

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng

A = luas DAS (ha)

Dengan mempertimbangkan komponen-komponen diatas, maka dapat ditentukan laju erosi tanah yang dapat terjadi atau disebut sebagai laju erosi aktual. Laju erosi aktual adalah hasil ganda antara erosi potensial dengan pola penggunaan (tata guna) lahan. Persamaan yang digunakan untuk laju erosi aktual adalah :

$$E_{akt} = E_{pot} \cdot CP \quad (7)$$

Indeks Bahaya Erosi dan Kelas Bahaya Erosi

Indeks bahaya erosi dapat ditentukan dengan cara yang digunakan oleh Hammer (1981, dalam Anonim, 2002), yaitu dengan membandingkan laju erosi potensial dengan laju erosi yang masih dapat ditoleransi atau *tolerable soil loss* (TSL). Nilai TSL setiap satuan lahan dapat ditentukan dengan cara merujuk pada pedoman penetapan nilai TSL untuk tanah-tanah di Indonesia (Anonim, 2002), sedangkan penentuan kategori hasil perhitungan indeks bahaya erosi suatu DAS menggunakan klasifikasi indeks bahaya erosi menurut Hammer (1981, dalam Anonim, 2002).

Besarnya kehilangan tanah pada setiap unit lahan yang diperoleh melalui persamaan USLE dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tingkat bahaya erosi yang terjadi. Selanjutnya, untuk mengetahui penyebaran setiap kelas bahaya erosi dilakukan pengelompokan dan analisis penyebarannya pada setiap unit lahan, dimana pembagian unit lahan didasarkan pada perbedaan jenis tanah, kemiringan lahan, kedalaman solum tanah dan penggunaan lahan setempat. Kelas bahaya erosi yang digunakan mengacu pada petunjuk pedoman penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RTL-RLKT) Departemen Kehutanan tahun 1998 (Yusmandhany, 2002).

3. METODOLOGI

Tahap persiapan dan pengumpulan data

Penelitian dilaksanakan pada Sub DAS Tanggek yang terletak di Kecamatan Wanasaba Kabupaten Lombok Timur, sedangkan pengujian sifat fisik dan kandungan bahan organik sampel dilakukan di Laboratorium Geoteknik Fakultas Teknik dan Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Sampel tanah yang diambil ditentukan berdasarkan metode pengambilan sampel berstrata dan pertimbangan (*stratified purposive sampling*), dimana strata yang digunakan adalah satuan lahan dan pertimbangannya antara lain jenis tanah, kemiringan lahan, kedalaman solum tanah dan penggunaan lahan. Sampel yang digunakan dalam penelitian berupa tanah asli (*undisturb*) dan tanah terganggu (*disturb*). Data-data lain yang digunakan adalah data jenis tanah, kemiringan lereng, kedalaman solum dan penggunaan lahan yang diperoleh dari informasi peta-peta tematik. Data

jenis komoditi pertanian yang diusahakan diperoleh dari Badan Pusat Statistik NTB sedangkan data curah hujan selama 15 tahun untuk stasiun penakar hujan yang dipakai diperoleh dari Balai Informasi Sumber Daya Air NTB.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Sampel tanah asli (undisturb) dan sampel tanah terganggu (disturb)



Gambar 3. Pencatatan koordinat lokasi pengambilan sampel dengan alat GPS

Tahap pengujian dan analisis data

Pengujian sifat fisik dan kandungan bahan organik tanah dilakukan untuk menentukan nilai faktor erodibilitas tanah. Sampel tanah yang diambil dari lapangan berupa sampel tanah asli dan sampel tanah terganggu pada lapisan top soil dengan kedalaman 0-30 cm dari permukaan tanah. Pengujian sifat fisik tanah meliputi analisis butiran (*grain size analysis*) dengan dua metode, yaitu metode saringan/ayakan dan metode hidrometer, sedangkan analisis permeabilitas tanah menggunakan metode *Falling Head Test* dan *Constant Head Test*.

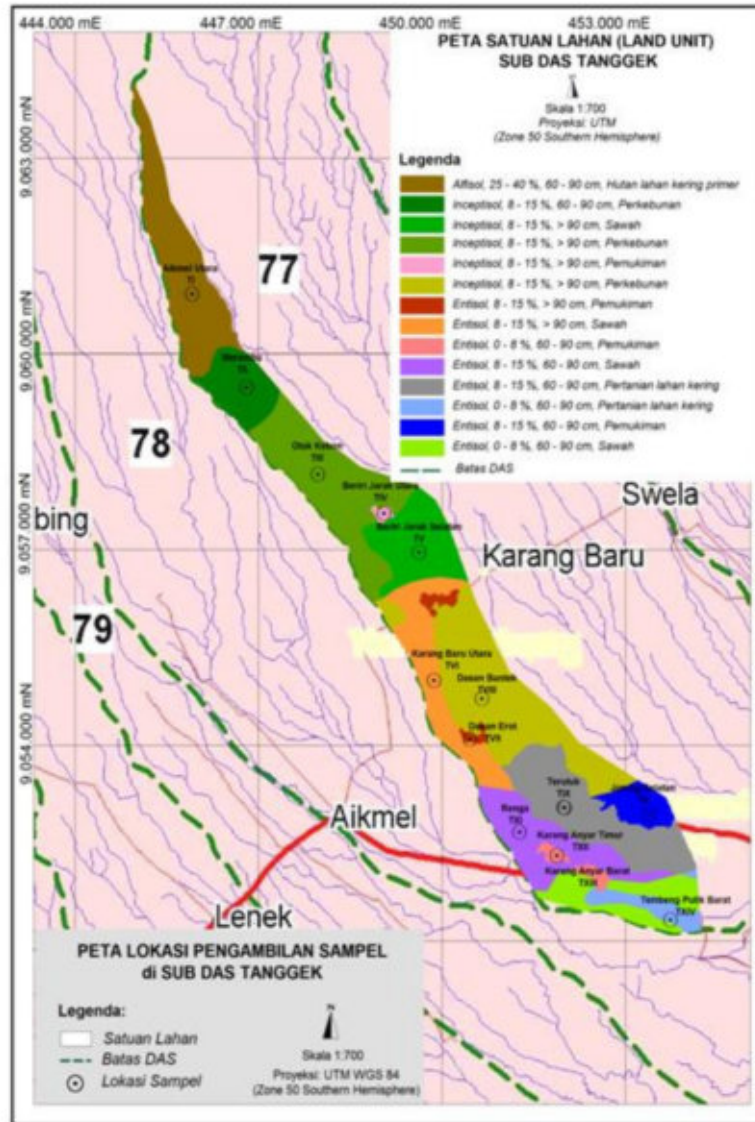
Satuan-satuan lahan di lokasi penelitian dengan metode *overlapping* (tumpang susun) dibagi berdasarkan peta-peta tematik yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber menggunakan bantuan *software* MapInfo versi 7.8. Estimasi besarnya erosi lahan yang terjadi pada Sub DAS Tanggek dihitung dengan persamaan USLE. Erosivitas hujan dihitung berdasarkan data curah hujan rata-rata bulanan selama tahun data yang digunakan sehingga diperoleh 12 data erosivitas. Sedangkan erosivitas hujan tahunan yang digunakan dalam perhitungan erosi diperoleh dari penjumlahan erosivitas bulanan. Erodibilitas tanah diperoleh dari perhitungan data-data hasil pengujian tanah. Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) ditentukan berdasarkan hasil *plotting* peta topografi pada peta satuan lahan yang diolah dengan *software* MapInfo, kemudian ditentukan nilainya untuk masing-masing satuan lahan. Faktor pengelolaan tanaman dan konservasi lahan (CP) ditentukan berdasarkan data peta penggunaan lahan dan dari hasil *ground check* dilapangan. Berdasarkan tingkat erosi lahan atau kehilangan tanah yang diperoleh dari hasil analisis, selanjutnya dapat ditentukan indeks bahaya erosi dan kelas bahaya erosi pada masing-masing satuan lahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan rerata

Data hidrologi yang diperlukan adalah data curah hujan rerata diseluruh daerah pengaliran. Untuk memperhitungkan besarnya curah hujan rerata tersebut digunakan data hujan tahunan dengan catatan waktu 15 tahun, yaitu dari tahun

1994 sampai tahun 2008. Data hujan diambil dari dua stasiun penakar hujan milik Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) Provinsi NTB yang berpengaruh pada daerah aliran sungai Tanggek, yaitu stasiun Sapit dan stasiun Pringgabaya. Untuk menguji konsistensi data curah hujan digunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) yang menyimpulkan bahwa data curah hujan stasiun Sapit dan stasiun Pringgabaya memenuhi syarat uji konsistensi, yaitu pencatatan di stasiun tersebut dilakukan secara rutin sehingga data dapat digunakan untuk analisa. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa selama bulan basah yaitu pada rentang bulan November - April, curah hujan rerata daerah yang tercatat selama 15 tahun berkisar antara 81 mm - 169 mm. Sedangkan pada bulan kering, yaitu selama rentang bulan Mei - Oktober, curah hujan rerata daerah yang tercatat berkisar antara 9 mm - 33 mm. Curah hujan rerata daerah ini digunakan untuk memperhitungkan besarnya indeks erosivitas hujan tahunan.



Sumber: Hasil olahan dengan MapInfo

Gambar 4. Peta satuan lahan Sub DAS Tanggek hasil *overlapping* dan lokasi pengambilan sampel tanah

Analisis satuan lahan (*Land Unit*)

Titik awal (*starting point*) dalam pembuatan batas Sub DAS Tanggek dimulai dari bendung Tegarong yang terletak di desa Mamben Lauk Kecamatan Wanasaba sampai di desa Aikmel Utara Kecamatan Aikmel dengan luas wilayah sekitar 1958,74 hektar. Sistem proyeksi peta yang digunakan dalam penentuan satuan lahan maupun untuk keperluan pemetaan lainnya menggunakan proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*) *Zone 50 Southern Hemisphere*, sebagaimana sistem proyeksi peta yang umum dijumpai. Hasil *overlapping* peta untuk penentuan jumlah dan penyebaran satuan-satuan lahan di Sub DAS Tanggek dan lokasi pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 4. Peta (data grafis) dilengkapi dengan data atribut atau data tabular yang saling terkoneksi sehingga dapat diperoleh informasi yang jelas. Untuk Sub DAS Tanggek diperoleh 14 satuan lahan. Perbedaan satuan lahan ditandai dengan perbedaan warna pada peta, sedangkan untuk informasi peta dasar yang digunakan dijelaskan dalam tabel data tabular yang terbentuk secara otomatis pada saat melakukan *overlapping*.

Faktor erosivitas hujan (R)

Indeks erosivitas hujan adalah indeks erosivitas tahunan yang merupakan akumulasi dari besarnya nilai indeks erosivitas hujan bulanan. Berdasarkan data curah hujan merata daerah, indeks erosivitas hujan rata-rata bulanan tertinggi diperoleh sebesar 103,35 cm dengan curah hujan rata-rata 16,90 cm. Sedangkan curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu hanya 0,9 cm dan menghasilkan indeks erosivitas hujan sebesar 1,91 cm. Indeks erosivitas hujan tahunan dari kedua stasiun yaitu sebesar 508,66 KJ/ha. Indeks erosivitas hujan yang tinggi menunjukkan bahwa hujan mempunyai peranan cukup besar terhadap erosi tanah. Untuk mengurangi pengaruh air hujan dapat dilakukan dengan mengurangi daya rusaknya, misalnya dengan menanam tanaman keras terutama pada lereng dengan kemiringan yang cukup terjal. Daya rusak air hujan dapat juga dikurangi dengan memperbaiki vegetasi atau tanaman penutup pada lahan yang terbuka. Nilai indeks erosivitas hujan untuk stasiun Sapit dan Pringgabaya yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 2 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor erosivitas hujan (R) Sub DAS Tanggek

No	Bulan	Curah hujan (cm)	Erosivitas hujan (R) (KJ/ha)
1	Januari	16,50	100,04
2	Februari	16,90	103,35
3	Maret	14,70	85,50
4	April	8,10	38,01
5	Mei	2,40	7,27
6	Juni	1,80	4,92
7	Juli	1,10	2,52
8	Agustus	0,90	1,91
9	September	1,20	2,83
10	Oktober	3,30	11,21
11	November	12,10	65,61
12	Desember	14,70	85,50
Jumlah			508,66

Sumber: Hasil perhitungan

Faktor erodibilitas tanah (K)

Tahapan pengujian yang dilakukan dilaboratorium untuk menentukan indeks erodibilitas pada masing-masing satuan lahan adalah uji kandungan bahan organik, uji tekstur tanah dan uji permeabilitas tanah. Sampel tanah untuk pengujian kandungan bahan organik masing-masing satuan lahan diambil dari lapisan *topsoil* pada kedalaman 0-30 cm dari permukaan tanah karena lapisan ini memiliki kandungan bahan organik yang paling tinggi. Tekstur tanah ditentukan dari hasil analisa butiran (analisa granuler) dengan metode ayakan dan hidrometer untuk memperoleh persentase pasir, debu dan liat yang kemudian dicari klasifikasi tekstur tanahnya menggunakan segitiga USDA (United States Department of Agriculture) sehingga diperoleh klasifikasi dan kode tekstur tanah. Pengujian permeabilitas tanah dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan tanah untuk dirembes/dilolosi air.

Penentuan besar kecilnya erodibilitas tanah dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik dan bahan organik tanah. Faktor erodibilitas tinggi menandakan bahwa tanah sangat peka terhadap erosi. Dari pengujian kandungan bahan organik, analisa granuler dan permeabilitas tanah yang dilakukan, diperoleh kandungan bahan organik, persentase kandungan pasir, debu, lempung dan permeabilitas tanah pada masing-masing satuan lahan. Nilai erodibilitas tanah didapatkan dengan menggunakan Persamaan 3. Hasil pengujian kandungan bahan organik, tekstur, permeabilitas dan erodibilitas tanah untuk setiap satuan lahan di Sub DAS Tanggek selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan bahan organik, tekstur dan permeabilitas tanah untuk satuan lahan pada Sub DAS Tanggek

Kode Satuan Lahan	Kandungan C-organik (%)	T e k s t u r			Permeabilitas		Erodibilitas (ton/KJ)
		Klasifikasi	Kode Struktur	Nilai	Nilai	Kelas	
TI	0,40	Pasir berliat	cg	3	7,22	Sedang	0,39
TII	2,40	Lempung berpasir	cg	3	7,07	Sedang	0,06
TIII	0,72	Liat berpasir	fg	2	8,38	Sedang	0,17
TIV	1,95	Liat lempung berpasir	cg	3	7,85	Sedang	0,21
TV	2,32	Liat lempung berpasir	fg	2	2,31	Lambat-sedang	0,19
TVI	1,32	Liat lempung berpasir	fg	2	8,06	Sedang	0,28
TVII	1,27	Liat berpasir	fg	2	8,00	Sedang	0,17
TVIII	1,16	Liat lempung berpasir	cg	3	7,70	Sedang	0,20
TIX	0,96	Liat lempung berpasir	fg	2	2,51	Lambat-sedang	0,24
TX	1,45	Liat lempung berpasir	fg	2	8,37	Sedang	0,24
TXI	1,30	Liat lempung berpasir	fg	2	2,02	Lambat-sedang	0,18
TXII	1,04	Liat lempung berpasir	fg	2	7,58	Sedang	0,22
TXIII	0,80	Liat lempung berpasir	fg	2	2,38	Lambat-sedang	0,24
TXIV	1,08	Liat lempung berpasir	fg	2	7,32	Sedang	0,26

Sumber: Hasil uji laboratorium dan perhitungan

Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) dan faktor pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi tanah (CP)

Kemiringan lereng ditentukan berdasarkan bentuk topografi masing-masing satuan lahan, sedangkan dalam kaitannya dengan perhitungan erosi lahan, indeks panjang dan kemiringan lereng ditentukan dari hasil plotting peta topografi dan peta jaringan sungai pada peta kemiringan lereng. Hampir semua wilayah di daerah penelitian tergolong datar, yaitu 9 satuan lahan diantaranya memiliki kemiringan lereng berkisar antara 8 - 15 % (bergelombang), dimana 5 satuan lahan didalamnya dimanfaatkan untuk pemukiman sedangkan sisanya merupakan kebun campuran, sawah dan pertanian lahan kering. Lahan sawah berteras cukup terjal terdapat di beberapa tempat, tetapi secara umum kemiringan lereng di daerah ini berkisar antara 8 - 15 %. Lahan yang dimanfaatkan untuk pertanian lahan kering (tegalan) terluas juga berada pada rentang kemiringan 8 - 15 % sebanyak 2 satuan lahan dan sisanya terletak pada kemiringan 0 - 8 %. Hutan lahan kering primer menempati areal dengan kemiringan lereng antara 25 - 40 % dan merupakan satuan lahan paling hulu yang berada di desa Aikmel Utara (lihat Tabel 3).

Tabel 3. Indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) untuk satuan lahan pada Sub DAS Tanggek

Kode Satuan Lahan	Lokasi	Kemiringan lereng (%)	Luas		Faktor LS (Rumus)	Penggunaan Lahan	Faktor CP
			Ha	(%)			
TI	Aikmel Utara	25 - 40	243,40	12,43	1,54	Hutan lahan kering	0,050
TII	Merembu	8 - 15	102,80	5,25	0,98	Kebun campuran	0,200
TIII	Otak Kebon	8 - 15	277,40	14,16	0,98	Kebun campuran	0,200
TIV	Beriri Jarak Utara	8 - 15	6,16	0,31	0,98	Pemukiman pedesaan	0,001
TV	Beriri Jarak Selatan	8 - 15	152,80	7,80	0,98	Sawah	0,083
TVI	Karang Baru Utara	8 - 15	161,70	8,26	0,98	Sawah	0,083
TVII	Dasan Erot	8 - 15	20,43	1,04	0,98	Pemukiman pedesaan	0,001
TVIII	Dasan Bantek	8 - 15	355,44	18,15	0,98	Kebun campuran	0,020
TIX	Terutuk	8 - 15	238,40	12,17	0,98	Pertanian lahan kering	0,105
TX	Jorong Lauk	8 - 15	57,20	2,92	0,98	Pemukiman pedesaan	0,105
TXI	Renga	8 - 15	166,30	8,49	0,98	Sawah	0,083
TXII	Karang Anyar Timuk	0 - 8	21,79	1,11	2,05	Pemukiman pedesaan	0,001
TXIII	Karang Anyar Barat	0 - 8	106,80	5,45	2,05	Sawah	0,083
TXIV	Tembeng Putik Barat	0 - 8	48,12	2,46	2,05	Pertanian lahan kering	0,105
Jumlah			1958,74	100,00			

Sumber: Hasil perhitungan

Hampir pada semua lahan yang diperuntukkan untuk sawah dan pertanian lahan kering (tegalan) sudah diterapkan usaha konservasi tanah berupa teras bangku terutama pada bagian lahan yang memiliki kemiringan 8 - 15%. Akan

tetapi, dari hasil survei dan observasi lapangan yang dilakukan khususnya pada lahan sawah, ditemukan fakta bahwa para petani di daerah penelitian belum memanfaatkan dan mengelola limbah pertanian yang melimpah dengan optimal. Sebagian besar mulsa jerami dibakar dilahan begitu saja sebelum melakukan pengolahan lahan untuk masa tanam berikutnya. Hal ini apabila berlangsung terus menerus akan mengurangi kandungan bahan organik tanah yang dapat menyebabkan meningkatnya erodibilitas tanah. Beberapa desa yang memiliki penggunaan lahan berupa sawah dan pertanian lahan kering pada Kecamatan Wanasaba dan Aikmel pada umumnya juga memiliki pola rotasi tanaman yang relatif sama. Satuan lahan dengan penggunaan pertanian lahan kering yang sebagian besar terletak di Kecamatan Wanasaba dengan pengelolaan lahan yang masih tradisional juga dilakukan usaha konservasi tanah berupa teras bangku meskipun tidak secara menyeluruh karena lahannya masih tergolong landai/datar. Lahan yang berupa kebun campuran rata-rata hanya memiliki penutupan tanah sebagian berupa seresah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat (2007), diketahui bahwa jenis komoditas pertanian pada Kecamatan Aikmel dan Wanasaba antara lain padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, cabe, kacang-kacangan dan lain-lain. Perhitungan faktor CP untuk lahan sawah dan pertanian lahan kering (tegalan) dilakukan dengan merata-ratakan nilai faktor CP berdasarkan tabel dalam referensi (e.g. Asdak, 2007) untuk masing-masing jenis tanaman yang diusahakan di lahan tersebut. Besarnya nilai faktor CP untuk masing-masing satuan lahan disajikan pada Tabel 3.

Indeks dan Kelas Bahaya Erosi

Prediksi angkutan erosi dengan metode USLE merupakan penentuan jumlah angkutan erosi per hektar lahan. Jumlah erosi atau kehilangan tanah rata-rata tiap tahun yang terjadi pada hutan lahan kering sebesar 15,33 ton/ha/tahun, kebun campuran dengan jumlah erosi antara 1,97-16,70 ton/ha/tahun, lahan tegalan antara 12,53-28,06 ton/ha/tahun, lahan sawah antara 7,82-20,89 ton/ha/tahun, sedangkan lahan pemukiman pedesaan menghasilkan jumlah erosi terkecil, yaitu sebesar 0,11-0,23 ton/ha/tahun. Jumlah erosi lahan maksimum yang mungkin terjadi pada kondisi lahan tanpa adanya campur tangan manusia dalam upaya pengelolaan tanaman dan konservasi tanah (penanganan erosi) merupakan erosi potensial dari lahan tersebut. Laju erosi potensial sangat penting untuk diketahui dalam kaitannya dengan penentuan kebijakan pengelolaan tanaman dan konservasi tanah untuk menekan laju erosi. Dari hasil analisis data lebih lanjut, berdasarkan perhitungan laju erosi potensial yang terjadi pada masing-masing satuan lahan (dihitung dengan menggunakan Persamaan 6), diketahui bahwa satuan lahan TI (243,40 ha) memiliki erosi potensial tertinggi sebesar 74643,32 ton/tahun, sedangkan erosi potensial terendah terdapat pada satuan lahan TIV yaitu sebesar 647,14 ton/tahun (Tabel 4).

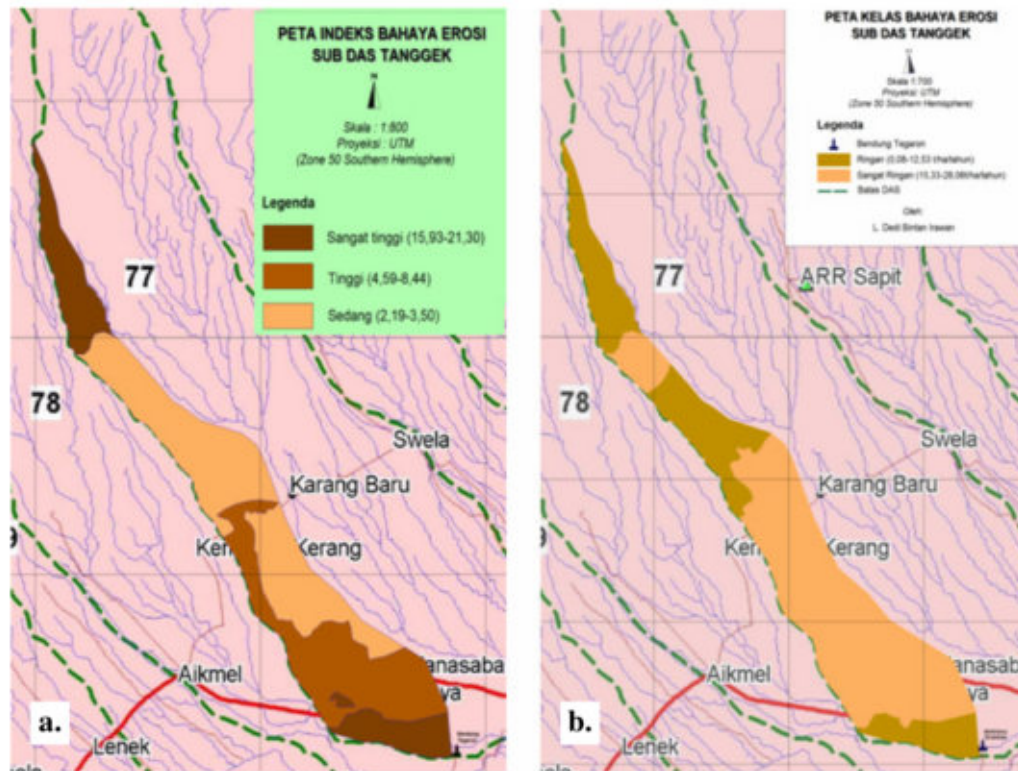
Tabel 4. Erosi potensial dan indeks bahaya erosi serta prediksi erosi aktual dan kelas bahaya erosi sub DAS Tanggek

Kode Satuan Lahan	Jumlah Erosi, E (ton/ha/thn)	Erosi Potensial, E_{pot} (ton/thn)	Dalam solum (cm)	Nilai TSL (ton/ha/thn)	Indeks bahaya erosi	Tingkat bahaya	Prediksi erosi aktual, E_{akt} (ton/thn)	Kelas bahaya erosi
TI	15,33	74643,32	60 - 90	14,40	21,30	Sangat tinggi	3732,17	Ringan
TII	6,31	3244,04	60 - 90	14,40	2,19	Sedang	648,81	Sangat Ringan
TIII	16,70	23159,07	> 90	30,00	2,78	Sedang	4631,81	Ringan
TIV	0,11	647,14	> 90	30,00	3,50	Sedang	0,65	Sangat ringan
TV	7,82	14394,30	> 90	30,00	3,14	Sedang	1194,73	Sangat ringan
TVI	11,43	22262,86	> 90	30,00	4,59	Tinggi	1847,82	Sangat ringan
TVII	0,08	1711,63	> 90	30,00	2,79	Sedang	1,71	Sangat ringan
TVIII	1,97	34953,50	> 90	30,00	3,28	Sedang	699,07	Sangat ringan
TIX	12,53	28458,52	60 - 90	14,40	8,29	Tinggi	2988,14	Sangat ringan
TX	0,12	6951,96	60 - 90	14,40	8,44	Tinggi	6,95	Sangat ringan
TXI	7,33	14684,42	60 - 90	14,40	6,13	Tinggi	1218,81	Sangat ringan
TXII	0,23	4996,71	60 - 90	14,40	15,93	Sangat tinggi	5,00	Sangat ringan
TXIII	20,89	26876,65	60 - 90	14,40	17,48	Sangat tinggi	2230,76	Ringan
TXIV	28,06	12859,59	60 - 90	14,40	18,56	Sangat tinggi	1350,26	Ringan
Total		269843,70					20556,68	

Sumber: Hasil perhitungan

Nilai TSL untuk perhitungan indeks bahaya erosi didasarkan pada tanah dengan kedalaman solum 60 - 90 cm, yaitu sebesar 14,4 ton/ha/tahun, sedangkan untuk tanah dengan kedalaman solum >90 cm ditentukan sebesar 30 ton/ha/tahun dengan asumsi bahwa lapisan tanah dibawah solum tersebut memiliki lapisan yang permeabel. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan indeks bahaya erosi pada wilayah Sub DAS Tanggek, yaitu berada pada rentang antara sedang, tinggi sampai sangat tinggi. Indeks bahaya erosi sangat tinggi (>10,00) terdapat pada 4 satuan lahan dengan rentang nilai antara 15,93-21,30. Indeks bahaya erosi tinggi (4,01 - 10,00) juga terdapat pada 4 satuan

lahan dengan rentang nilai 4,59-8,44, sedangkan 6 satuan lahan yang lainnya memiliki indeks bahaya erosi sedang (1,01 - 4,00) dengan rentang nilai 2,19-3,50. Dengan mengetahui indeks bahaya erosi pada masing-masing satuan lahan sebagaimana yang sudah dijelaskan diatas, maka selanjutnya dilakukan penggabungan antara masing-masing satuan lahan yang memiliki indeks bahaya erosi yang sama. Hasil penggabungan tersebut disajikan dalam bentuk informasi spasial seperti yang disajikan pada Gambar 5.



Sumber: Hasil olahan dengan MapInfo

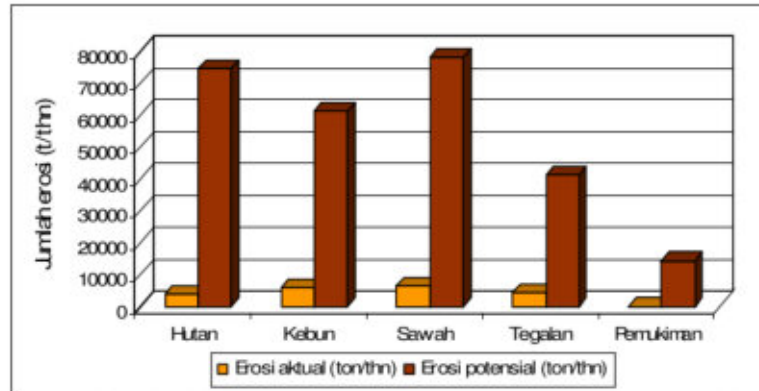
Gambar 5. Peta informasi spasial Sub DAS Tanggek, a). Indeks bahaya erosi, b). Kelas bahaya erosi

Berbeda dengan erosi potensial lahan, erosi aktual merupakan jumlah erosi yang sebenarnya terjadi, dimana pengaruh pengelolaan tanaman dan konservasi lahan (faktor CP) pada kondisi eksisting lahan sudah diperhitungkan sebagai faktor yang menekan atau mengurangi laju erosi potensial. Besarnya erosi aktual yang dihitung dengan Persamaan 7 merupakan acuan dalam menentukan kelas bahaya erosi lahan. Perlu diingat bahwa jumlah angkutan erosi yang diperoleh dengan persamaan USLE merupakan erosi yang terjadi per hektar lahan, sehingga meskipun kelas bahaya erosinya masih tergolong ringan, jika terjadi pada lahan yang cukup luas akan menghasilkan erosi yang relatif tinggi. Jumlah erosi aktual yang terjadi pada seluruh wilayah Sub DAS Tanggek adalah 20556,68 ton/tahun. Hasil prediksi erosi aktual dan kelas bahaya erosi untuk setiap satuan lahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis dan peta hasil olahan diatas, terlihat bahwa besarnya jumlah erosi yang terjadi di Sub DAS Tanggek dengan sistem pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi tanah yang ada saat ini belum sampai pada tahap yang mengkhawatirkan. Sebagian besar, yaitu 10 satuan lahan menghasilkan erosi yang termasuk kelas bahaya erosi sangat ringan (<15 ton/ha/tahun) dengan rentang erosi 0,08 ton/ha/tahun sampai 12,53 ton/ha/tahun, sedangkan 4 satuan lahan lainnya termasuk kelas bahaya erosi ringan (15 - 60 ton/ha/tahun) dengan rentang erosi 15,33 ton/ha/tahun sampai 28,06 ton/ha/tahun. Informasi spasial dari hasil penggabungan kelas bahaya erosi masing-masing satuan lahan Sub DAS Tanggek dapat dilihat pada Gambar 5.

Perbandingan antara besarnya erosi potensial lahan dengan hasil prediksi erosi aktual yang terjadi, dapat dijadikan sebagai tolak ukur sejauh mana pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi tanah pada lahan tersebut mampu

menekan laju erosi. Selisih antara erosi aktual dan erosi potensial yang terjadi pada seluruh wilayah Sub DAS Tanggek adalah sebesar 249287,02 ton/tahun, dengan total erosi potensial sebesar 269843,70 ton/tahun dan total erosi aktual sebesar 20556,68 ton/tahun (Gambar 6).



Gambar 6. Perbandingan jumlah erosi aktual dan erosi potensial untuk setiap penggunaan lahan (land use)

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil *overlapping* peta-peta tematik, pada Sub DAS Tanggek diperoleh 14 satuan lahan, dengan distribusi satuan lahan berdasarkan penggunaan lahan (land use) terbagi dalam 5 kelompok, yaitu kebun campuran dengan luas lahan 735,64 ha (37,6%), sawah dengan luas lahan 587,60 ha (30,0%), pertanian lahan kering (tegalan) dengan luas lahan 286,52 ha (14,6%), hutan lahan kering primer dengan luas lahan 243,40 ha (12,4%) dan pemukiman dengan luas lahan 105,58 ha (5,4%).
2. Indeks bahaya erosi pada satuan lahan Sub DAS Tanggek terdiri dari indeks bahaya erosi sedang (1,01-4,00) dengan rentang nilai antara 2,19 - 3,50 terdapat pada 6 satuan lahan (Merembu, Otak Kebon, Beriri Jarak Utara, Beriri Jarak Selatan, Dasan Erot dan Dasan Bantek), indeks bahaya erosi tinggi (4,01-10,00) dengan rentang nilai 4,59 - 8,44 terdapat pada 4 satuan lahan (Karang Baru Utara, Terutuk, Jorong Lauk dan Renga), dan indeks bahaya erosi sangat tinggi (>10) juga terdapat pada 4 satuan lahan (Aikmel Utara, Karang Anyar Timuk, Karang Anyar Barat dan Tembeng Putik Barat), dengan nilai antara 15,93 - 21,30.
3. Kelas bahaya erosi satuan lahan Sub DAS Tanggek terdiri dari kelas bahaya erosi ringan (15-60 ton/ha/tahun) dengan rentang antara 15,33 - 28,06 ton/ha/tahun terdapat pada 4 satuan lahan (Aikmel Utara, Otak Kebon, Karang Anyar Barat dan Tembeng Putik Barat), sedangkan kelas bahaya erosi sangat ringan (<15 ton/ha/tahun) dengan rentang antara 0,08 - 12,53 ton/ha/tahun terdapat pada 10 satuan lahan lainnya (Merembu, Beriri Jarak Utara, Beriri Jarak Selatan, Dasan Erot, Dasan Bantek, Karang Baru Utara, Terutuk, Jorong Selatan, Renga dan Karang Anyar Timur).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2002). *Kajian Erosi dan Sedimentasi pada DAS Teluk Balikpapan Kalimantan Timur*. <http://www.pesisir.or.id>.
- Asdak, C. (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. (1995). *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo, Jakarta.
- Legowo, S. (2007). *Pendugaan Erosi dan Sedimentasi dengan Menggunakan GeoWEPP (Studi Kasus DAS Limboto, Provinsi Gorontalo)*, http://www.fsl.itb.ac.id/kk/teknik_sumber_daya_air/wp.content/uploads/2007/09/pendugaan-erosi.pdf.
- Saadi, Y. (2009). "The Damage Assesment of Weirs along the 10-km Reach of River Tanggek and the Proposed Rehabilitation Method". *Proceeding of 1st International Conference on Rehabilitation and Maintenance in Civil Engineering*, Surakarta, pp. 286-295.
- Suripin. (2004). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Wischmeier, W.H. dan Smith, D.D. (1978). "Predicting Rainfall Erosion Losses - A Guide to Conservation Planning". *USDA Agriculture Research Service Handbook 537*, Washington, USA.
- Yusmandhany, E.S. (2002). *Pengukuran Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Cipamingkis Kabupaten Bogor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Tinjauan Terhadap Indeks dan Kelas Bahaya Erosi

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

9%

★ text-id.123dok.com

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 25 words

Exclude bibliography On

Tinjauan Terhadap Indeks dan Kelas Bahaya Erosi

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/1000

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10
