

PEMODELAN SPASIAL EROSI LAHAN DAERAH TANGKAPAN AIR WADUK LOGUNG MENGGUNAKAN RUSLE-GIS BERBASIS GRID

Nur Ikawati¹, Djoko Legono², Bambang Yulistiyanto³

¹Magister Teknik Pengelolaan Bencana Alam, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia E-mail : nur.ikawati@ymail.com

²Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia E-mail : djokolegono@ugm.ac.id

³Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia E-mail : yulis@tsipil.ugm.ac.id

ABSTRAK

Degradasi lahan yang disebabkan erosi lahan pada DTA Waduk Logung akan mempengaruhi umur guna Waduk Logung sehingga tidak dapat mencapai umur rencana. Akibatnya terjadi penurunan fungsi waduk untuk pelayanan irigasi, air baku, pembangkit listrik, kegiatan perikanan, pariwisata, serta pengendalian banjir. Sehingga diperlukan mitigasi pengendalian erosi dengan memperkirakan besarnya laju erosi dalam skala DAS pada DTA Waduk Logung. Hal ini penting dilakukan sebagai informasi sejauhmana laju erosi yang terjadi sehingga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Salah satu metode yang cukup sederhana, efisien dan murah antara lain menggunakan prediksi hasil sedimen dengan mengintegrasikan model erosi lahan dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan besarnya laju erosi yang terjadi pada DTA Waduk Logung secara distribusi spasial. Perkiraan laju erosi dilakukan menggunakan model spasial yang terintegrasi dalam SIG yaitu model RUSLE-GIS berbasis grid. Hasil yang diperoleh menunjukkan besarnya laju erosi pada DTA Waduk Logung sebesar 1.910.421 ton/tahun atau 16,83 mm/tahun. Secara keseluruhan, laju erosi DTA Waduk Logung tergolong dalam kategori sangat berat (420,77 ton/ha/tahun). Tingkat bahaya erosi yang terjadi meliputi TBE 1 sampai dengan TBE 5 dengan persentase berturut-turut 31,93%, 10,63%, 16,79%, 17,55%, dan 23,11%.

Kata kunci : erosi lahan, RUSLE, SIG, daerah tangkapan air

ABSTRACT

Land degradation caused by soil erosion in the Logung Reservoir catchment area will affect the lifespan of the Logung Reservoir so that it can not reach the age of the plan. As a result of the decline in the function of the reservoir for irrigation services, raw water, electricity generation, fisheries activities, tourism, and flood control. So that erosion control mitigation is needed by estimating the rate of erosion in the scale of the watershed in the Logung Reservoir catchment. This is important as information on the extent of erosion rates that are expected to be a reference for sustainable land management. One method that is quite simple, efficient and inexpensive includes using prediction of sediment yields by integrating land erosion models and Geographic Information Systems (GIS). This study aims to estimate the rate of erosion that occurs in the Logung Reservoir catchment in a spatial distribution. Estimates of erosion rates are carried out using a spatial model integrated in GIS, which is a grid-based RUSLE-GIS model. The results obtained that the rate of erosion in the Logung Reservoir catchment area of 1,910,421 tons/year or 16.83 mm/year. Overall, the erosion rate of the Logung Reservoir is classified as very heavy (420.77 tons/ha/year). Erosion hazard levels that occur include TBE 1 to TBE 5 with a percentage of 31.93%, 10.63%, 16.79%, 17.55%, and 23.11%.

Keyword: soil erosion, RUSLE, GIS, catchment area

PENDAHULUAN

Erosi merupakan proses hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat yang lain oleh air atau angin [1]. Erosi dibagi menjadi beberapa jenis

diantaranya: erosi percikan (*flash erosion*), erosi lembar (*sheet erosion*), erosi alur (*rill erosion*), erosi parit (*gully erosion*), dan erosi tebing (*stream channel erosion*).

Degradasi lahan yang diakibatkan erosi di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu akan berpengaruh buruk pada suatu wilayah antara lain penurunan produktivitas lahan, penurunan pendapatan petani, dan terjadinya lahan kritis, sedangkan di bagian hilir DAS akan berdampak pada terjadinya sedimentasi waduk, banjir, dan kekeringan [2]. Banyak laporan penelitian yang menyebutkan umur guna suatu waduk dapat berkurang secara signifikan akibat adanya sedimentasi dari daerah tangkapan waduk yang tinggi. Sebanyak 37 waduk yang tersebar di Pulau Jawa, sebagian besar mengalami degradasi volume tampungan air waduk berkisar 0,70 % - 97,36 % [3]. Penurunan umur guna suatu waduk akan mengakibatkan penurunan fungsi waduk untuk pelayanan irigasi, pembangkit listrik, kegiatan perikanan, pariwisata, serta pengendalian banjir.

Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Logung merupakan daerah hulu Waduk Logung yang berpotensi menyumbang sedimentasi ke waduk. Akibatnya diperkirakan dapat mengurangi umur guna Waduk Logung sehingga tidak dapat mencapai umur rencana yaitu 50 tahun dengan perkiraan rencana laju sedimentasi 3,1 mm/tahun [4].

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, monitoring dan pemeliharaan terhadap Waduk Logung secara berkesinambungan sangat perlu dilakukan sehingga diharapkan dapat sesuai dengan umur guna waduk yang direncanakan ataupun bahkan dapat melebihi umur perencanaan. Salah satu upaya mitigasi dalam pengendalian erosi pada DTA waduk dilakukan dengan memperkirakan besarnya laju erosi dalam skala DAS pada DTA Waduk Logung. Hal ini penting dilakukan sebagai informasi sejauhmana laju erosi yang terjadi sehingga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan lahan yang berkelanjutan.

Permasalahan yang mendasar di Indonesia dalam mitigasi pengendalian erosi adalah masalah keterbatasan anggaran oleh Pemerintah atau instansi terkait dalam monitoring serta pemeliharaan terkait erosi dan hasil sedimen, sehingga dibutuhkan metode yang cukup sederhana, efisien dan murah dalam mengatasi hal tersebut antara lain menggunakan prediksi hasil sedimen dengan mengintegrasikan model erosi lahan dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Banyak model erosi yang dapat digunakan dalam memperkirakan besarnya laju erosi baik model empiris, konseptual ataupun model fisik antara lain : *Universal Soil Loss Equation* (USLE), *Modified Universal Soil Loss Equation* (MUSLE), *Agricultural Non Point Source Pollution* (AGNPS), *ANSWERS*, *The Soil and Water Assessment Tool* (SWAT) dan lain sebagainya [5]. Setiap model erosi memiliki karakteristik berbeda satu dengan yang lainnya. Dalam perencanaan konservasi tanah dalam skala DAS beberapa penelitian pada umumnya menggunakan model *Revised-USLE* (RUSLE). Model ini merupakan penyempurnaan dari model USLE dan MUSLE dengan memperbaiki nilai-nilai numerik untuk masing-masing faktor. Perkiraan erosi dengan menggunakan metode RUSLE dan SIG dalam bentuk grid sudah secara luas digunakan karena sederhana dan mudah menentukan parameter. Selain itu dengan metode ini memerlukan data dan waktu yang lebih sedikit ketika digunakan, dibandingkan metode lain dalam memprediksi erosi lembar (*sheet erosion*) dan erosi alur (*rill erosion*) dengan hasil perkiraan yang baik [6].

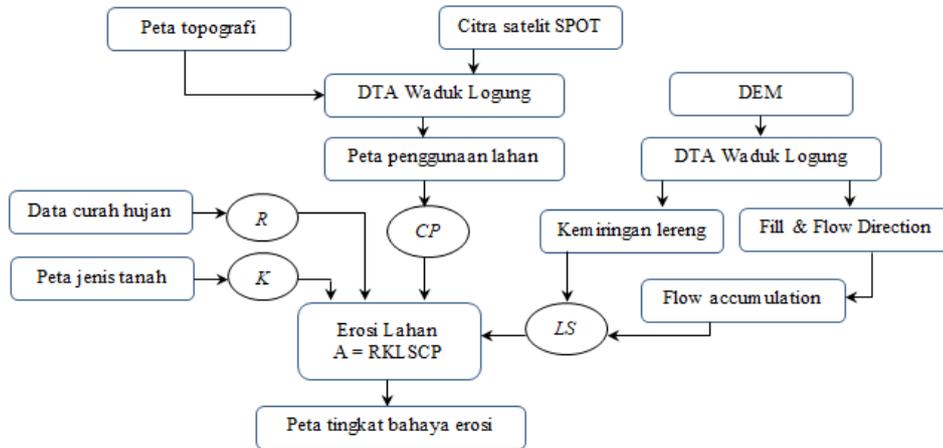
Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan besarnya laju erosi yang terjadi pada DTA Waduk Logung secara distribusi spasial. Perkiraan laju erosi dilakukan menggunakan model spasial yang terintegrasi dalam SIG yaitu model RUSLE-GIS berbasis grid.

METODE

Penelitian dilakukan pada DTA Waduk Logung yang terletak di Kabupaten Kudus dan Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. DTA Waduk Logung merupakan daerah topografi pegunungan dengan penggunaan lahan terdiri dari hutan (6%), ladang (39,77%), pemukiman (10,87%), perkebunan (1,48%), sawah (32,62%), semak (4,18%), alang-alang (0,06%), dan waduk (3,03%).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan curah hujan harian, data jenis tanah, citra satelit SPOT, data penggunaan lahan, peta topografi dan DEM. Data DEM dan peta topografi digunakan untuk menentukan batas DTA dan nilai faktor panjang lereng dan kemiringan lereng. Data DEM berasal dari data DEMNAS yang diakuisisi dan dipublikasikan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Data hujan harian pada DTA Waduk Logung diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah dengan rentang 2006-2017. Data tersebut digunakan untuk menghitung nilai faktor erosivitas hujan. Sedangkan data jenis tanah digunakan untuk menentukan nilai faktor erodibilitas tanah. Peta penggunaan lahan diperoleh dari informasi

Balai Pengelolaan DAS dan Hulian Lindung (BPDASHL) Pemali Jratun. Data penggunaan lahan tersebut digunakan untuk referensi digitasi citra SPOT dalam menentukan nilai faktor tutupan tanaman dan konservasi lahan. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pelaksanaan penelitian

Laju erosi lahan dalam model RUSLE-GIS ditentukan dari keenam faktor parameter penyusun yang dilakukan dengan metode tumpang susun berbasis grid raster ukuran 8 x 8 m². Persamaan laju erosi lahan berdasarkan model RUSLE sebagai berikut.

$$A_i = R_i \times K_i \times LS_i \times CP_i \quad (1)$$

dengan A_i adalah banyaknya erosi lahan per unit lahan, R_i adalah erosivitas curah hujan, K_i merupakan indeks erodibilitas tanah, LS_i adalah indeks panjang lereng dan kemiringan lereng, CP_i adalah faktor tutupan tanaman dan konservasi lahan.

Nilai faktor erosivitas hujan bulanan (R) diperoleh dari data curah hujan harian yang dikonversi menjadi data curah hujan bulanan, banyaknya hari hujan dan hujan maksimum harian. Nilai R dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [7]:

$$R = 6,119 (P_m)^{1,2} (HH)^{-0,47} (P_{max})^{0,53} \quad (2)$$

dengan R adalah erosivitas bulanan (MJ mm ha⁻¹ jam⁻¹ bulan⁻¹); P_m merupakan curah hujan bulanan (mm), HH adalah jumlah hari hujan dalam sebulan, dan P_{max} adalah hujan harian maksimum pada bulan yang bersangkutan (mm). Selanjutnya untuk mendapatkan distribusi spasial erosivitas hujan dilakukan interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) pada aplikasi Arc GIS 10.2.2.

Nilai faktor erodibilitas tanah (K) diperoleh dari pendekatan nilai erodibilitas tanah hasil penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan Bandung (1985) berdasarkan sebaran jenis tanah DTA Waduk Logung (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai erodibilitas tanah di Jawa (K)

Jenis Tanah	K
Latosol coklat	0,175
Latosol coklat dan regosol	0,186

Sumber:[8]

Untuk nilai faktor kemiringan dan panjang lereng (L dan S) didefinisikan sebagai faktor topografi yaitu rasio kehilangan lahan pada lokasi dengan kemiringan lereng standar sebesar 9% dan panjang lereng sebesar 22,3 meter. Biasanya perhitungan L dan S digabung menjadi satu menjadi faktor LS . Perhitungan nilai faktor L dilakukan menggunakan persamaan seperti berikut [9].

$$L = \left(\frac{\lambda}{22,13} \right)^m \tag{3}$$

$$m = \left(\frac{\beta}{1 + \beta} \right) \tag{4}$$

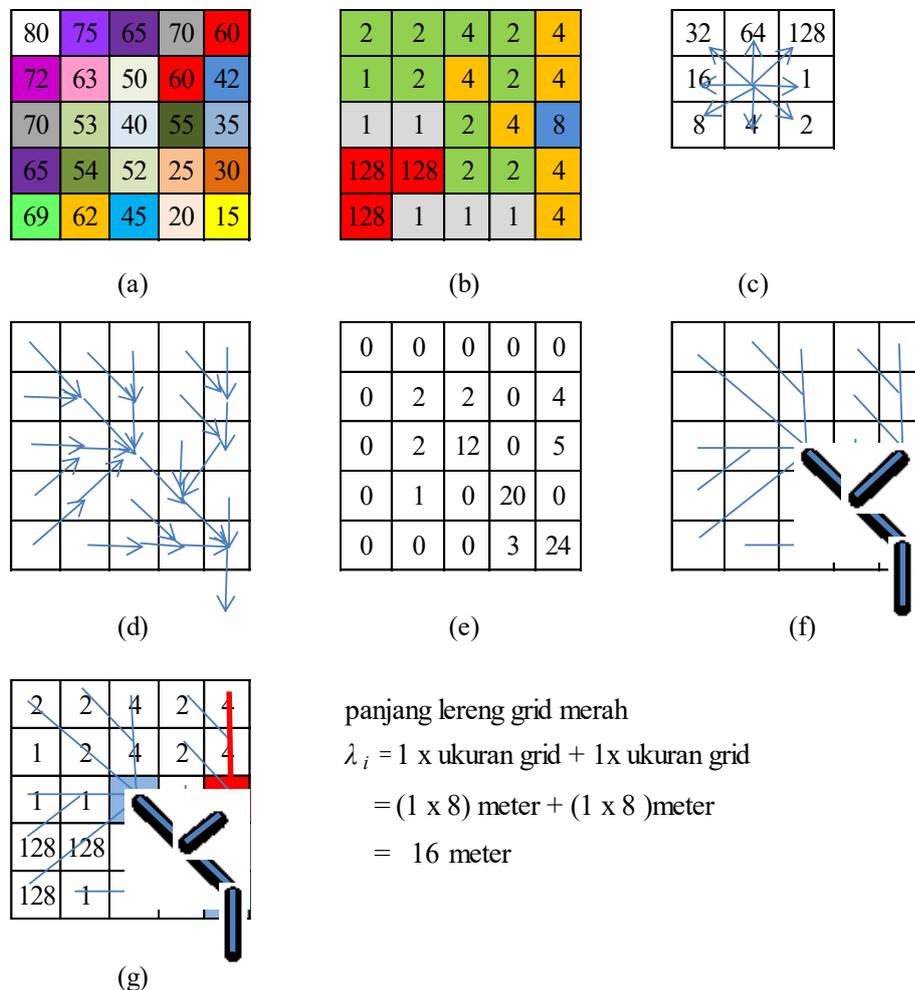
$$\beta = \frac{(\sin \theta / 0,0896)}{(3,0 \times (\sin \theta)^{0,79} + 0,56)} \tag{5}$$

dimana L merupakan faktor panjang lereng, λ adalah panjang lereng (m) (Gambar 2), β adalah rasio erosi alur dan erosi lembar, θ adalah kemiringan lereng ($^\circ$). Nilai S ditentukan dengan Persamaan 6 dan Persamaan 7 [9].

$$S = (10,8 \times \sin \theta + 0,03) \quad \text{untuk } s < 9\% \tag{6}$$

$$S = (16,8 \times \sin \theta - 0,50) \quad \text{untuk } s \geq 9\% \tag{7}$$

dengan s merupakan kemiringan lereng (%).



Gambar 2. Konsep menghitung panjang aliran dan lereng (λ_i): (a) DEM (b) flow direction (c) flow direction code (Deterministic-8) (d) flow network (e) flow accumulation grid (f) lokasi terkonsentrasinya air (g) panjang lereng

Nilai faktor C dan P dapat digabung menjadi faktor CP yang ditentukan berdasarkan jenis tutupan tanaman dan tipe konservasi lahan. Nilai CP pada penelitian ini diperoleh dari pendekatan hasil penelitian terdahulu terhadap berbagai jenis penutupan lahan di Pulau Jawa pada jenis penutupan lahan yang sama. Nilai pendekatan faktor CP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan di Pulau Jawa

Penggunaan lahan	Nilai faktor CP											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Hutan	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Pemukiman	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Sawah	0,067	0,1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,1	0,07	0,067
Ladang	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Perkebunan	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Semak	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Alang-alang	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Waduk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber:[7], [10]

Hasil pengolahan data dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif dan spasial dengan melihat distribusi laju erosi pada DTA Waduk Logung. Laju erosi lahan diklasifikasikan dalam lima kelas tingkat bahaya erosi (TBE) yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Kelas Bahaya Erosi	A (ton/ha/tahun)	Keterangan
I	< 15	Sangat ringan
II	15 – 60	Ringan
III	60 – 180	Sedang
IV	180 – 480	Berat
V	>480	Sangat berat

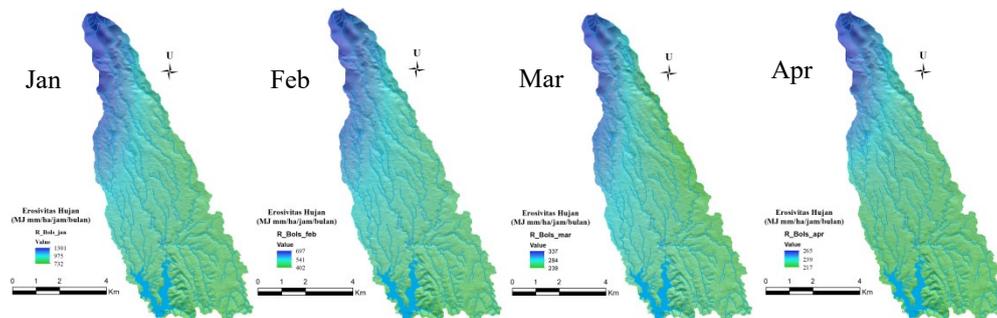
Sumber:[8]

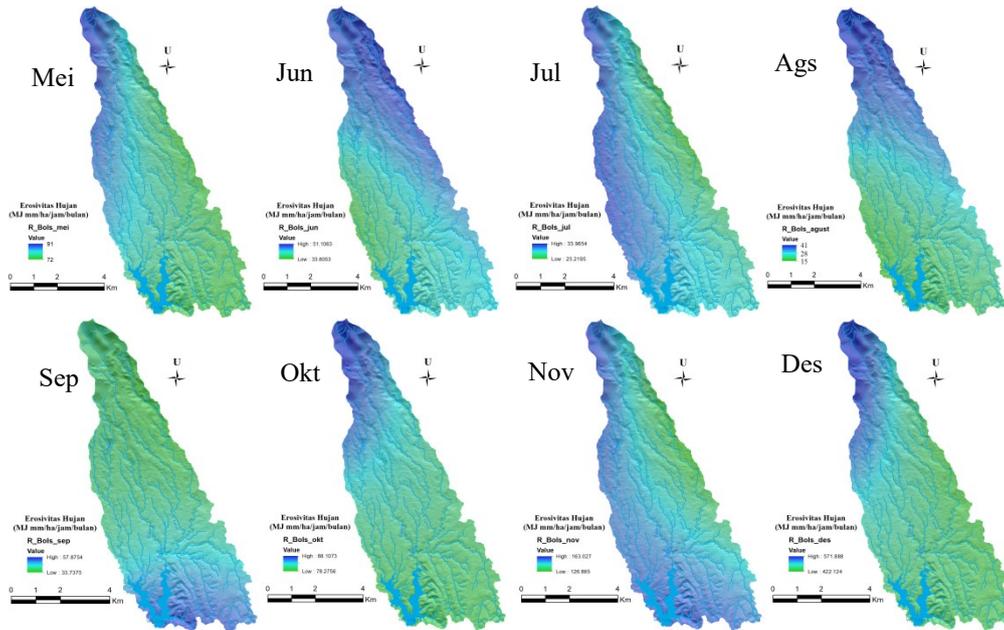
HASIL

Faktor Erosivitas Hujan (R)

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa laju erosi lahan sangat sensitif terhadap perubahan curah hujan [3]. Curah hujan harian dianggap dapat merepresentasikan variasi laju erosi lahan yang terjadi di suatu wilayah. Nilai faktor erosivitas hujan DTA Waduk Logung ditentukan sebagai erosivitas rerata bulanan berdasarkan nilai curah hujan harian dengan menggunakan Persamaan 2.

Nilai erosivitas hujan DTA Waduk Logung berkisar antara 16-1300 MJ mm/ha/jam/bulan. Nilai erosivitas hujan hasil perhitungan menunjukkan variasi, baik berdasarkan spasial ataupun temporal. Kecenderungan erosivitas hujan secara temporal mengikuti perubahan jumlah curah hujan bulanan. Erosivitas hujan pada DTA Waduk Logung bernilai tinggi pada bulan-bulan basah yaitu November-April, sedangkan bernilai rendah pada bulan-bulan kering yaitu Mei-Oktober. Sedangkan variasi secara spasial terlihat bahwa tempat pada DTA Waduk Logung dengan elevasi lebih tinggi cenderung memiliki nilai erosivitas hujan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan wilayah dengan elevasi yang tinggi memiliki curah hujan tinggi sehingga juga diikuti dengan tingginya nilai faktor R pada daerah tersebut. DTA Waduk Logung pada bagian utara merupakan puncak pegunungan Muria, sehingga daerah ini memiliki curah hujan dan faktor erosivitas yang tinggi. Sedangkan daerah hilir DTA Logung memiliki curah hujan dan faktor erosivitas yang lebih rendah. Distribusi spasial dan temporal erosivitas hujan pada DTA Waduk Logung ditunjukkan pada Gambar 3.

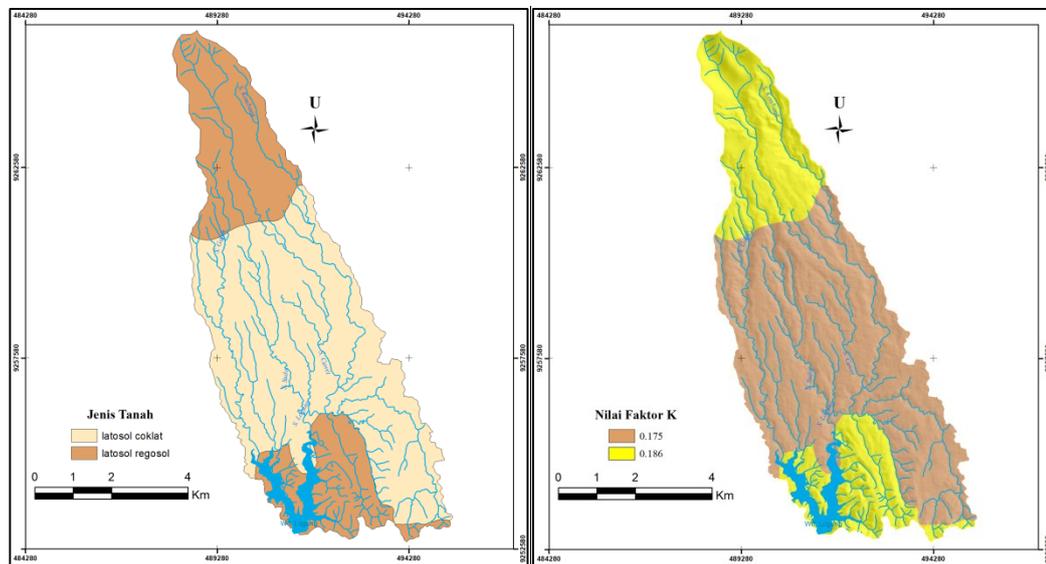




Gambar 3. Distribusi spasial dan temporal faktor erosititas DTA Waduk Logung

Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Jensi tanah pada DTA Waduk Logung didominasi Latosol coklat (62,93%) dan Latosol regosol (37,07%). Dari sebaran jenis tanah tersebut nilai faktor erodibilitas tanah DTA Waduk Logung berkisar antara 0,175-0,186 (Gambar 4). Kisaran nilai *K* menunjukkan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Sehingga dapat diketahui bahwa tanah pada DTA Waduk Logung memiliki erodibilitas yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan jenis tanah Latosol yang mendominasi DTA Waduk Logung merupakan tipe tanah yang cukup rawan terhadap erosi.

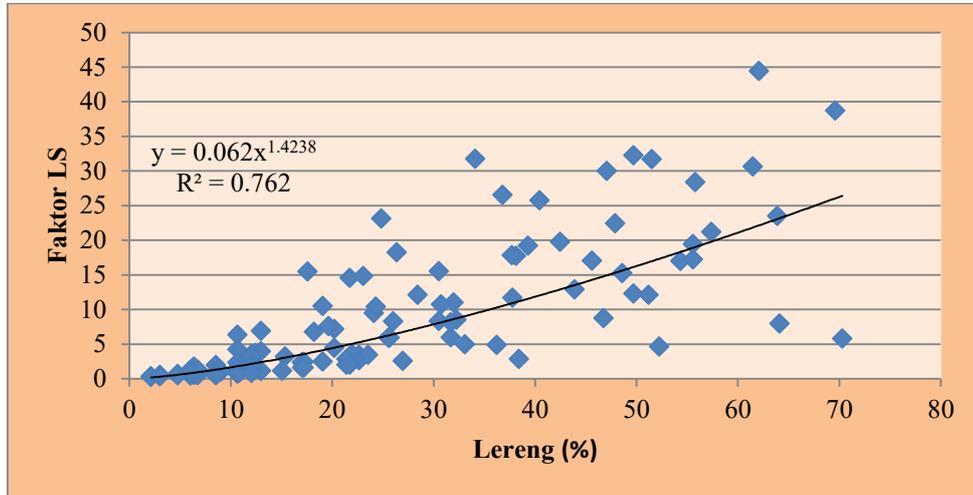


Gambar 4. Jenis tanah DTA Waduk Logung (kiri) dan distribusi spasial faktor erodibilitas DTA Waduk Logung (kanan)

Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Faktor panjang lereng diturunkan dari data DEM sesuai pada Gambar 2 menggunakan aplikasi Arc GIS 10.2.2. Erosi yang terjadi pada tiap lokasi sangat dipengaruhi oleh faktor panjang dan kemiringan lereng. Hasil analisis menunjukkan nilai faktor *LS* pada DTA Waduk Logung berkisar antara nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 118. Berdasarkan peta kemiringan lereng, sebagian besar DTA Waduk Logung memiliki topografi yang sedang (15% - 25%). Kemiringan

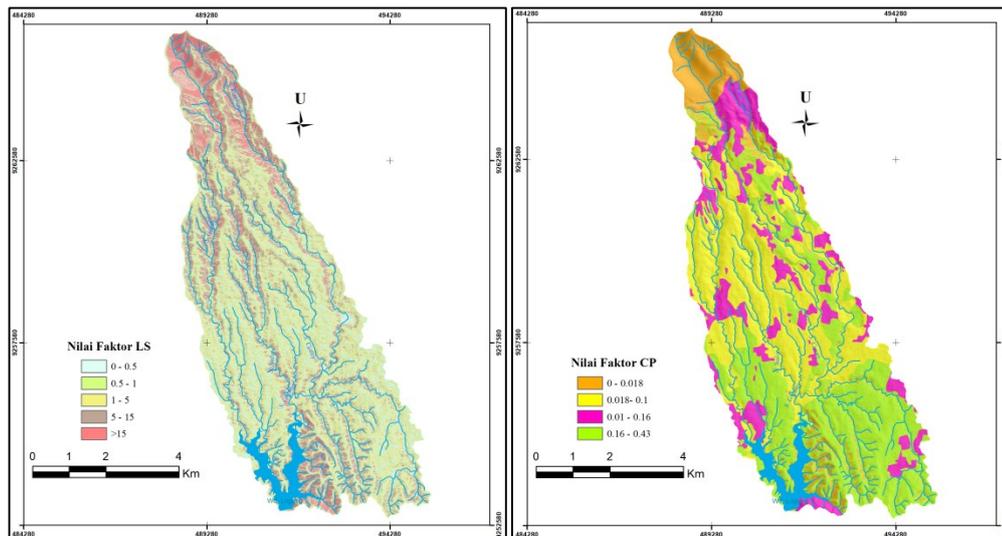
lereng yang tinggi cenderung memiliki nilai faktor *LS* yang tinggi begitu juga sebaliknya, kemiringan lereng yang rendah juga akan memiliki nilai faktor *LS* yang juga rendah. Hubungan kemiringan lereng dan nilai faktor *LS* ditunjukkan pada Gambar 5. Peta distribusi spasial nilai faktor *LS* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Hubungan kemiringan lereng dan nilai faktor *LS*

Faktor Tutupan Tanaman dan Konservasi Lahan (*CP*)

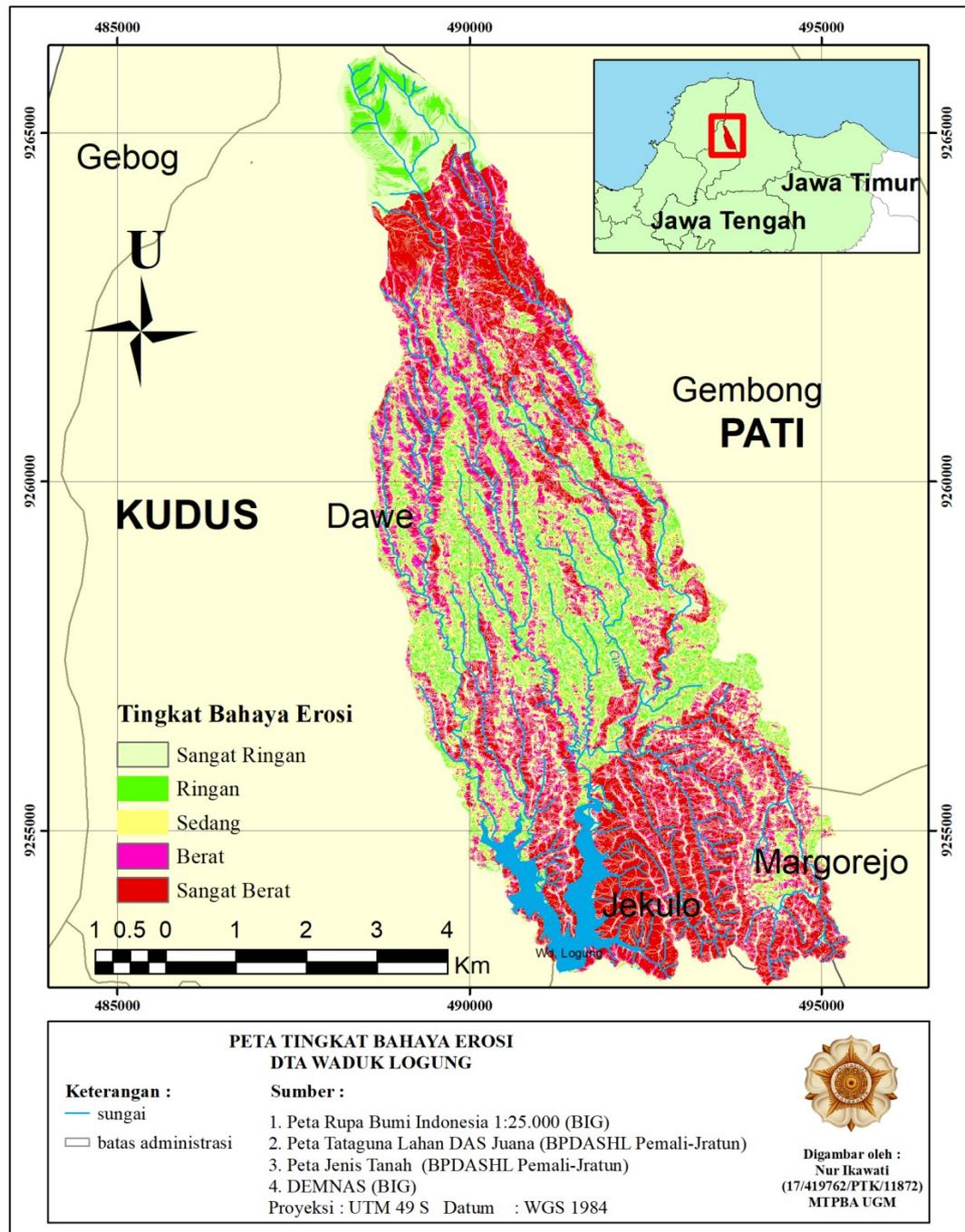
Nilai *CP* merupakan perbandingan antara rata-rata tanah tererosi dari suatu lahan yang ditanami tanaman tertentu dengan teknik konservasi tertentu terhadap rata-rata tanah tererosi dari lahan yang tanpa ditanami pada tanah, lereng, serta curah hujan yang sama. Nilai *CP* menggunakan nilai rujukan dari nilai-nilai faktor *CP* pada berbagai jenis penutupan lahan di Pulau Jawa [7]. Nilai faktor *CP* pada DTA Waduk Logung bervariasi sesuai sebaran jenis penutupan lahannya. Nilai *CP* terendah merupakan lahan hutan dengan serasah yang sedang yaitu 0,001. Sedangkan nilai *CP* tertinggi merupakan lahan ladang yaitu sebesar 0,43. Nilai *CP* pada lahan pertanian sawah, cenderung bervariasi mengikuti pola tanam yaitu berkisar antara 0,001 - 0,1. Untuk lahan pemukiman, nilai *CP* yang ditentukan merupakan nilai *CP* untuk lahan di sekeliling rumah yang diasumsikan sebagai kebun pekarangan yaitu sebesar 0,16. Distribusi spasial nilai *CP* DTA Waduk Logung dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Distribusi spasial faktor *LS* (kiri) dan distribusi spasial faktor *CP* (kanan)

Erosi Rerata Tahunan Berbasis Grid (A)

Pendugaan erosi dilakukan menggunakan parameter-parameter yang telah dijelaskan diatas. Hasil keluaran merupakan besaran erosi lahan rerata tiap bulan. Sehingga untuk mendapatkan besarnya erosi rerata tahunan dapat dilakukan dengan menjumlahkan hasil erosi rerata bulanan tersebut. Untuk mengkonversi menjadi satuan ketebalan tanah (mm/tahun) dapat dilakukan dengan membagi erosi yang terjadi dengan total luas DTA dan berat jenis tanah. Besarnya laju erosi DTA Waduk Logung sebesar 1.910.421 ton/tahun atau 16,83 mm/tahun. Hasil informasi spasial erosi disajikan dalam bentuk peta tingkat bahaya erosi yang terbagi dalam lima kelas mengacu pada Permenhut RI Nomor P.32/MENHUT-II/2009 [8]. Gambar 7 menunjukkan distribusi spasial DTA Waduk Logung. Secara spasial DTA Waduk Logung didominasi oleh kelas erosi ringan yaitu seluas 1.450 ha atau 31,93 % dari luas keseluruhan (Tabel 4).



Gambar 7. Distribusi spasial tingkat bahaya erosi DTA Waduk Logung

Tabel 4. Tingkat bahaya erosi DTA Waduk Logung

Kelas erosi (ton/ha/tahun)	Luas (ha)	Persentase (%)
0 - 15 (sangat ringan)	1.450	31,93
15 - 60 (ringan)	483	10,63
60 - 180 (sedang)	763	16,79
180 - 480 (berat)	797	17,55
> 480 (sangat berat)	1.050	23,11
Waduk Logung	142	-

Erosi rerata tahunan untuk keseluruhan jumlah grid DTA Waduk Logung termasuk dalam kategori sangat berat (420,77 ton/ha/tahun). Laju erosi sangat dipengaruhi oleh kemiringan lereng. Tabel 5 menunjukkan laju erosi DTA Waduk Logung didominasi pada kelas lereng 25 - 40% dan > 40% sebesar 1.208.863 ton/tahun atau 63,28% dari keseluruhan erosi yang terjadi pada DTA Waduk Logung. Kecuraman lereng akan memperbesar kecepatan aliran permukaan yang menyebabkan energi angkut aliran permukaan juga semakin besar. Disisi lain, semakin miring lereng, butir-butir tanah yang terpercik oleh tumbukan air hujan semakin banyak [3].

Tabel 5. Laju erosi berdasarkan kemiringan lereng

Kelas Lereng	Luas (ha)	Erosi (ton/tahun)	Persentase Erosi (%)	Erosi (ton/ha/tahun)
0-8	799	47.181	2,47	9,82
8-15	1.175	198.115	10,37	43,21
15-25	1.200	456.259	23,88	101,10
25-40	868	652.601	34,16	143,88
>40	522	556.262	29,12	122,50
Waduk Logung	142	-	-	-

Selain lereng, penggunaan lahan juga sangat berperan penting dalam menentukan besarnya laju erosi. Laju erosi rerata tahunan DTA Waduk Logung didominasi oleh penggunaan lahan ladang yaitu sebesar 1.502.971 ton/tahun dan disusul penggunaan lahan sawah sebesar 186.545 ton/tahun (Tabel 6).

Tabel 6. Laju erosi berdasarkan penggunaan lahan

Penggunaan lahan	Luas (ha)	Erosi (ton/tahun)	Persentase Erosi (%)	Erosi (ton/ha/tahun)
Hutan	281	3.143	0,164	0,69
Ladang	1863	1.502.971	78,672	330,83
Pemukiman	509	89.666	4,694	19,74
Perkebunan	69	16.152	0,845	3,56
Alang-alang	3	110	0,006	0,02
Sawah	1.622	186.545	9,765	41,06
Semak	196	111.831	5,853	24,62
Waduk Logung	142	-	-	-

SIMPULAN

Laju erosi pada DTA Waduk Logung berdasarkan hasil penelitian diperoleh sebesar 1.910.421 ton/tahun atau 16,83 mm/tahun. Secara keseluruhan laju erosi DTA Waduk Logung tergolong dalam kategori sangat berat (420,77 ton/ha/tahun). Tingkat bahaya erosi yang terjadi meliputi TBE 1 sampai dengan TBE 5 dengan persentase berturut-turut 31,93%, 10,63%, 16,79%, 17,55%, dan 23,11%. Kelas penggunaan lahan yang menyumbang laju erosi tertinggi adalah

penggunaan lahan ladang dan sawah. Laju erosi yang terjadi bervariasi berdasarkan topografi dan penggunaan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, S., 1989. *Konservasi Tanah dan Air*, IPB-Press: Bogor.
- [2] Joko Sutrisno, Bunasor Sanim, Asep Safuddin, Sitorus, S., R., P., 2010. Prediksi erosi dan sedimentasi di Sub Daerah Aliran Sungai Keduang Kabupaten Wonogiri. *Media Konservasi*. Vol 16., No.2, 78-86.
- [3] Olii, M. R., 2018. Model *Sediment Delivery Ratio* untuk Daerah Aliran Sungai Program Doktor Teknik Sipil & Lingkungan, Universitas Gadjah Mada.
- [4] PT. Ika Adya Perkasa, 2014. Sertifikasi Bendungan Logung. BBWS Pemali Juana. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Semarang.
- [5] Merritt, W., S., Lecher, R., A., dan Jakeman, A., J., 2002, A review of erosion and sediment transport models, *Environmental Modelling & Software*, 18, 761-799.
- [6] Renard, K., G., Foster, G., R., Weesies, G., A., McCool, D., K., and Yoder, D., C., 1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Agriculture Handbook No. 703, USDA-ARS.
- [7] Asdak, C., 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Cetakan Keempat, Universitas Gadjah Mada-Press: Yogyakarta.
- [8] Tuti Herawati, 2010. Analisis spasial tingkat bahaya erosi di wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Lahan*, Vol. VII, No.4, 413-424.
- [9] Van Remortel, R., M. Hamilton, and R. Hickey, 2001, Estimating the LS factor for RUSLE through iterative slope length processing of digital elevation data. *Cartography*, Vol. 30, No. 1, 27-35.
- [10] Bambang Agus Kironoto, 2000. Sedimentasi waduk. Diktat Kuliah. Yogyakarta: Departemen Teknik Sipil & Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.