

## **PENENTUAN LAJU EROSI DAERAH TANGKAPAN HUJAN WADUK WADASLINTANG TAHUN 2004 DAN 2008**

**Alif Nursholeh<sup>✉</sup> Suroso, Satyanta Parman**

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### **Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2013  
Disetujui Februari 2013  
Dipublikasikan Juni  
2013

*Keywords:*

*absorption; labor; peanut  
industry*

### **Abstrak**

Erosi adalah proses terlepasnya material batuan pada lapisan permukaan tanah oleh tenaga kinetik air, angin, es, dan aktivitas manusia. Daerah tangkapan hujan (DTH) Waduk Wadaslintang mengalami perubahan yang relatif dinamis ditinjau dari kondisi penutup lahan dan kondisi iklimnya, sementara pada musim tertentu wilayah tersebut dapat menimbulkan aktivitas erosi yang besar mengingat kondisi fisiografis dan jenis tanah DTH Waduk Wadaslintang peka terhadap erosi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju erosi daerah tangkapan hujan (DTH) Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008. Metode analisis yang digunakan adalah metode gabungan antar *Analisis Universal Soile Lose Equations (USLE)* dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2004 telah terjadi erosi yang cukup besar dengan nilai erosi sebesar 2.452,93 Ton dengan laju erosi mencapai 0,12 Ton/Ha/Th, sedangkan pada tahun 2008 jumlah erosi lebih kecil yaitu sebesar 1.419,47 Ton pada laju erosi 0,07 Ton/Ha/Th. secara umum laju erosi tersebut menghasilkan tingkat erosi mulai dari sangat ringan hingga sangat berat yang tersebar dalam area seluas 19198,05 Ha. Dapat disimpulkan bahwa laju erosi DTH Waduk Wadaslintang mengalami penurunan sebesar 1.033,46 Ton/Ha/Th dalam laju erosi 0,12 dan 0,07 Ton/Ha/Th pada tahun 2004 dan 2008.

### **Abstract**

*Erosion is the process of the release of the rock material in the surface layer of the soil by the kinetic energy of water, wind, ice, and human activities. Rain catchment Reservoir Wadaslintang relatively dynamic changes in the review of the condition of land cover and climate conditions, while in certain seasons the region could lead to a major erosion events considering Physiographic conditions and soil types Reservoir Wadaslintang sensitive soil erosion. This study aimed to determine the rate of erosion of the rain catchment area Wadaslintang Reservoir in 2004 and 2008. The method of analysis used is the combination between Universal Analysis Soile Lose Equations (USLE) by Geographic Informasi Systems (GIS). Research results in 2004 showed there has been a substantial erosion of the value of 2452.93 tons erosion rate reached 0.12 tons / ha / Th, while in 2008 the quantity of erosion smaller the amount of 1419.47 tons on the erosion rate 0 , 07 tons / ha / Th. general erosion resulted in erosion rates ranging from very mild to very severe, spread in an area of 19198.05 ha. It can be concluded that the rate of erosion Wadaslintang reservoir decreased by 1033.46 tons / ha / Th in the erosion rate 0.12 and 0.07 tons / ha / Year in 2004 and 2008.*

© 2013 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: geografiunnes@gmail.com

ISSN 2252-6285

## PENDAHULUAN

Erosi merupakan suatu proses penghancuran tanah (*detached*) yang berasal dari tenaga alami seperti air, angin dan es, kemudian material terikis dipindahkan melalui tenaga tersebut ketempat lain (Setyowati, 2010:29). Erosi di Daerah Tangkapan Hujan (DTH) Waduk Wadaslintang disebabkan oleh kondisi kemiringan lereng yang relatif curam dengan puncak-puncak sempit tersebar di sekitar DTH dan disusul hilangnya vegetasi penutup tanah yang timbul akibat kegiatan penebangan hutan, kemudian diikuti aktivitas pembukaan lahan untuk praktik pertanian, sementara intensitas rata-rata curah hujan yang terjadi tergolong cukup besar berkisar antara 2800-3100 mm/tahun. Bila kondisi tersebut terus berlangsung dalam waktu yang lama berpotensi meningkatkan tingginya aktivitas laju erosi di daerah tersebut.

Gambaran mengenai kondisi erosi DTH Waduk Wadaslintang ditinjau melalui hasil pengukuran total volume hasil erosi di dalam Waduk Wadaslintang, bahwa pada pengukuran awal diketahui seimen waduk hanya sebesar 460.037 m<sup>3</sup>/Th selama 6 tahun sejak tahun 1987-1992. Pada tahun 1992-2004 mengalami peningkatan sebesar 1.923.812,09 m<sup>3</sup>/Th selama 11 tahun. Peningkatan sedimen terjadi akibat aktivitas penjarahan hutan di daerah hulu yang berlangsung sejak tahun 2000-2004. Setelah dilaksanakan program reboisasi lahan kritis pada tahun 2004-2008 total muatan sedimen yang dihasilkan hanya sebesar 711.247,34 m<sup>3</sup>/Th selama 4 tahun (Bina, 2008:25).

Laju erosi adalah tingkat pengikisan tanah dalam satuan waktu tertentu yang disebabkan oleh aktivitas tenaga alami seperti air, angin, dan es. Perkirakan besarnya erosi yang terjadi di Daerah Tangkapan Hujan (DTH) dapat ditentukan dengan metode USLE yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (Asdak, 2007). Proses penentuan erosi dapat dilakukan dengan cara gabungan, teknik gabungan merupakan suatu cara untuk menentukan erosi dibantu melalui teknik interpretasi data spasial satelit berlangsung dalam penginderaan jauh (*Remote Sensing*) dan Sistem Informasi Geografis (SIG), data yang digunakan dapat berupa foto udara, citra satelit dan berbagai jenis peta, maka penerapan metode gabungan untuk mengkaji erosi bentang lahan pada area yang luas dapat dilakukan dengan mudah dan efektif (Rahim, 2003:57).

Perhitungan erosi dengan menggunakan persamaan rumus USLE banyak dilakukan oleh berbagai peneliti misalnya penelitian tentang kajian sedimentasi di Sungai Kaligarang dalam upaya pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kaligarang-Semarang hasil penelitian oleh Sucipto (2007:35)

menunjukkan bahwa besaran erosi yang terjadi di DAS Kaligarang adalah 53,001 Ton/Ha/Th atau 1.064.260,08 ton/tahun sehingga besarnya sedimentasi di Sungai Kaligarang 124.944,13 Ton/Th dan hal ini telah melampaui nilai toleransi sedimentasi untuk Sungai Kaligarang yaitu 26.426,36 Ton/Th. Kemudian penelitian oleh Rahman (2008:6) tentang prediksi erosi dengan metode USLE dan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis piksel di Daerah Tangkapan Air Danau Buyan juga menunjukkan hasilnya, bahwa nilai faktor LS yang diperoleh dari analisis data DEM didominasi oleh nilai < 2 dan besar erosi juga didominasi oleh erosi yang kurang dari 2 Ton/Ha/Th, sementara erosi yang tinggi hanya terjadi pada tempat-tempat dimana terjadi akumulusasi aliran atau ditempat-tempat pertemuan aliran.

Penentuan erosi dengan menggunakan teknik gabungan antara metode USLE dan SIG sudah dilakukan untuk berbagai lokasi penelitian seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, sehingga penelitian tentang penentuan laju erosi di Daerah Tangkapan Hujan (DTH) Waduk Wadaslintang dilakukan seperti penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Mengingat pentingnya peranan DTH Waduk Wadaslintang bagi kesejahteraan masyarakat, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju erosi di sekitar Daerah Tangkapan Hujan (DTH) Waduk Wadaslintang, guna memperoleh data dasar sebagai acuan penetapan strategi penaggulangan daerah rawan erosi di sekitar DTH Waduk Wadaslintang, sehingga upaya reboisasi disekitar daerah rawan erosi dapat berjalan efektif dan efisien dengan menempuh sasaran yang tept.

### Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan data-data yang berhubungan langsung dengan proses terjadinya erosi tanah yaitu data curah hujan, data jenis tanah, data kemiringan lereng dan data penutup lahan yang tersebar di seluruh kawasan DTH Waduk Wadaslintang dan data hasil rekaman sedimen Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan kondisi kelas tipe jenis tanah yang tersebar di sekitar DTH, kondisi kelas kemiringan lereng yang terdapat di sekitar DTH, kondisi kelas tipe penutup lahan di sekitar DTH pada tahun 2004 dan 2008, kondisi kelas rata-rata curah hujan tahunan yang terjadi disekitar DTH tahun 2004 dan 2008. Selanjutnya masing-masing variabel tersebut

dilakukan penilaian berdasarkan rumus USLE melalui persamaan sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times CP \text{ (Asdak, 2007).}$$

A= Besaran Erosi

LS= Variabel panjang dan kemiringan lereng

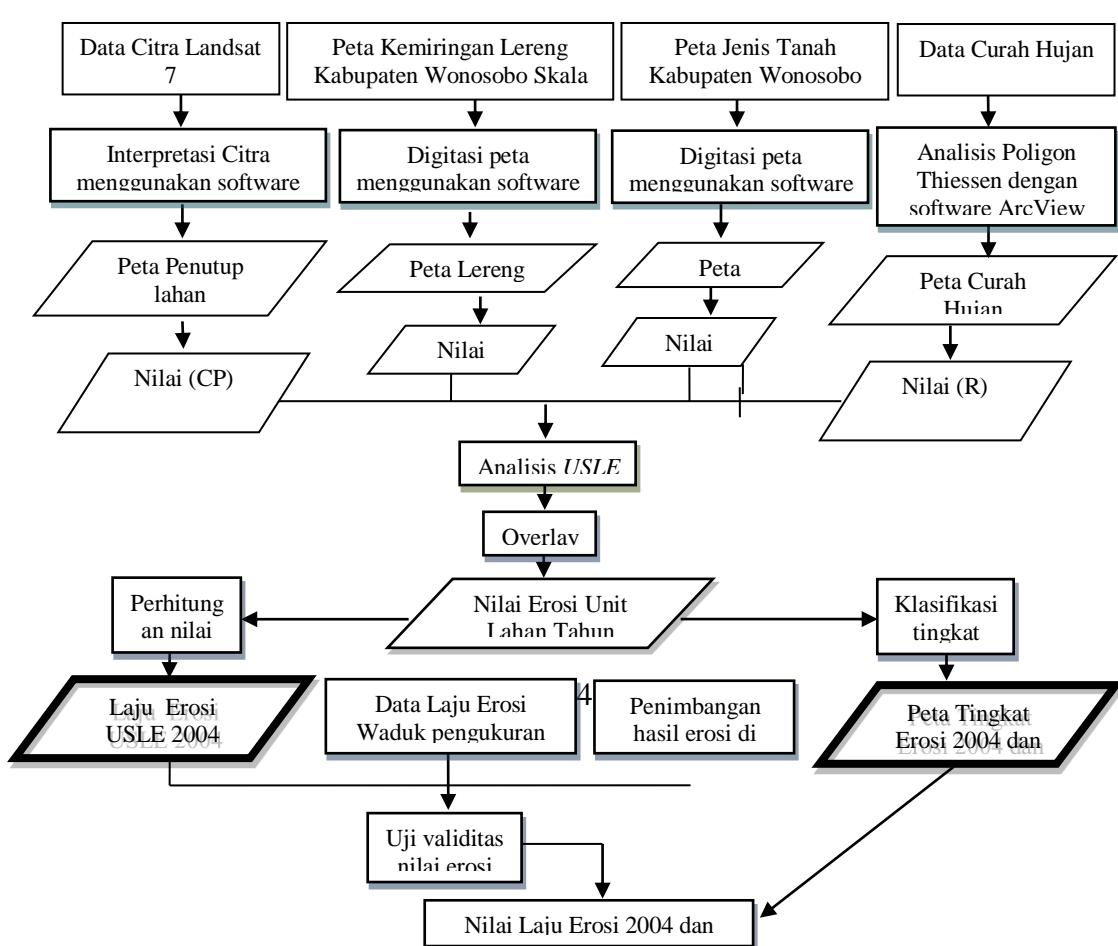
R= Variabel erosivitas hujan

CP= Variabel Penutup Lahan

K= Variabel jenis tanah

Masing-masing variabel tersebut dilakukan *overlay* yang dibantu dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga diperoleh nilai erosi tanah di sekitar DTH Waduk Wadaslintang pada tahun 2004 dan 2008. Hasil *overlay* pada masing-masing

tahun dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan besaran erosi tanah total pada tahun 2004 dan 2008. Untuk menentukan tingkat erosi dilakukan klasifikasi nilai besaran erosi pada nilai hasil erosi tanah pada setiap unit satuan lahan masing-masing tahun sehingga menghasilkan peta tingkat erosi tanah tahun 2004 dan 2008, kemudian dilakukan uji validitas dari hasil perhitungan tersebut dengan cara membandingkan perbedaan hasil perhitungan USLE dengan hasil rekaman data sedimen di dalam Waduk Wadaslintang. Untuk lebih jelasnya mengenai alur penelitian untuk menentukan laju erosi di Daerah Tangkapan Hujan (DTH) Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008 dapat disajikan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

### Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan variabel nilai erodibilitas tanah (K) menunjukkan bahwa nilai

erodibilitas tanah yang terjadi di dalam DTH Waduk Wadaslintang terjadi antara 0.23-0.32 Ton/Ha/Th yang tersebar dalam tiga wilayah tipe jenis tanah

yaitu tanah Latosol Merah Kuning, podzolik merah (Asdak, 1995 dalam CRMP, 2002). Berdasarkan perhitungan nilai panjang dan gradien kemiringan lereng LS di dalam DTH terdapat nilai erosi antara 0,4-95 Ton/Ha/Th yang tersebar pada lima wilayah kemiringan mulai dari 0%-40%. Berdasarkan perhitungan nilai tipe penutup lahan (CP) tampak relatif sama dalam kondisi luas dan tipe penutup lahan yang berkembang, dimana untuk tipe jenis hutan produksi dengan sistem tebang pilih menunjukkan nilai erosi sebesar 0,200 Ton/Ha/Th, kemudian kebun-pekarangan sebesar 0,200 Ton/Ha/Th, tanah terbuka sebesar 1,000 Ton/Ha/Th, sawah irigasi sebesar 0,020 Ton/Ha/Th, kebun campuran kerapatan sedang sebesar 0,300 Ton/Ha/Th sedangkan rawa atau waduk menghasilkan nilai erosi sebesar 0,001 Ton/Ha/Th.

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai total besaran erosi DTH Waduk Wadaslintang yang terjadi pada tahun 2004 adalah sebesar 2.452,93 Ton dengan laju erosi mencapai 0,12 Ton/Ha/Th sehingga mengakibatkan terdapatnya kelas erosi *sedang* yang menempati area seluas 431,798 Ha, kelas erosi *berat* menempati area seluas 87,280 Ha dan kelas erosi *sangat berat* menempati area seluas 1,264 Ha. Timbulnya laju erosi tersebut dikarenakan pada tahun 2004 DTH Waduk Wadaslintang memiliki kondisi curah hujan berkisar antara 2989-3834 mm yang tercatat dalam lima buah setasiun hujan disekitarnya pada tahun 2004. Berdasarkan perhitungan nilai R menurut Asdak (2007), menghasilkan nilai erosivitas hujan R antara 29,89-38,34 Ton/Ha/Th yang tersebar dalam lima zona wilayah jangkauan setasiun hujan.

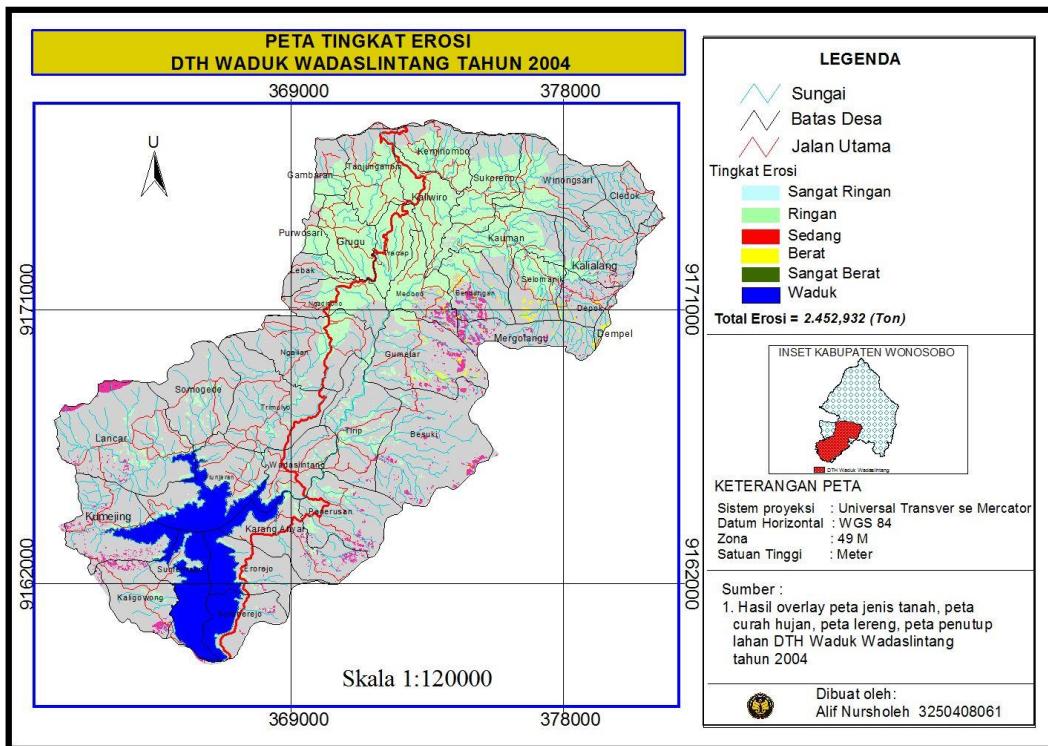
Pada tahun 2008 nilai total laju erosi di dalam DTH Waduk Wadaslintang sedikit berbeda, bahwa nilai total besaran erosi hanya mencapai 1.419,47 Ton dengan laju erosi mencapai 0,07 Ton/Ha/Th sehingga mengakibatkan terdapatnya kelas erosi tanah *sedang* pada area seluas 258,304 Ha dan kelas erosi *berat* tersebar pada area seluas 40,022 Ha. Aktivitas laju erosi tersebut disebabkan oleh kondisi curah hujan yang terjadi berkisar antara 2103-3305 mm yang tercatat dalam lima buah jangkauan setasiun hujan di sekitarnya, berdasarkan perhitungan nilai R menurut Asdak (2007), dari kondisi curah hujan tersebut menghasilkan nilai erosivitas hujan R antara 21,03-33,05 Ton/Ha/Th yang tersebar dalam lima zona wilayah jangkauan setasiun hujan.

Hasil uji validitas data perhitungan hasil erosi dengan menggunakan data pengukuran waduk secara langsung menunjukkan bahwa laju erosi yang terjadi di

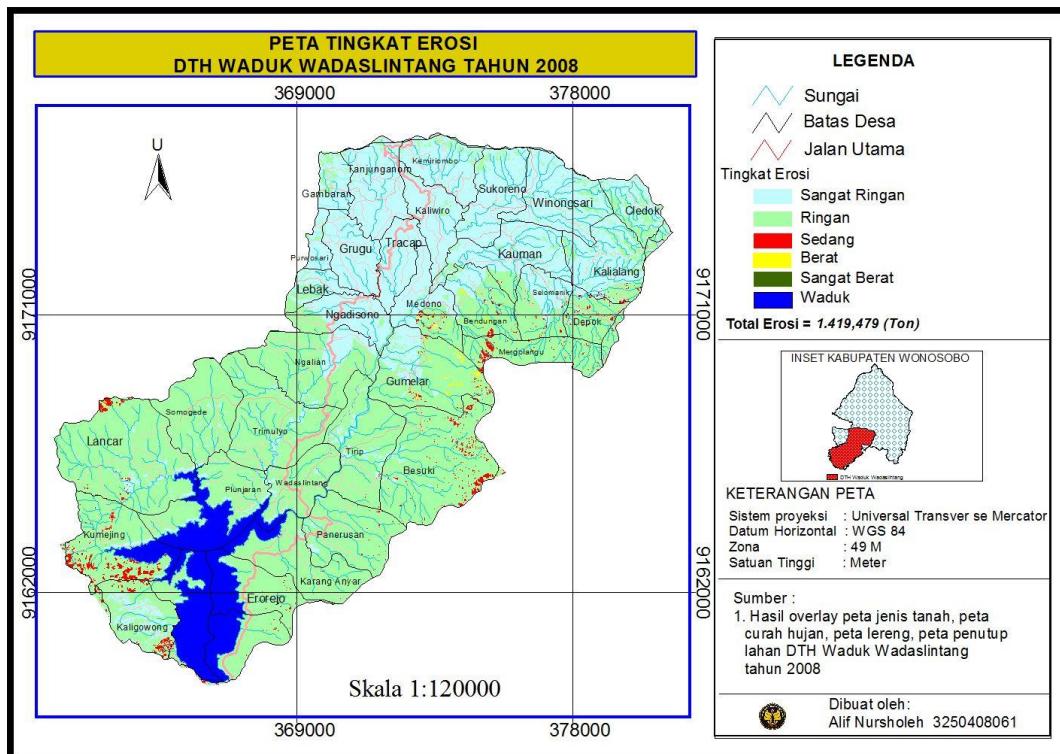
kuning, litosol merah coklat dalam waduk pada tahun 2004 cenderung lebih besar yaitu mencapai 1,53 Ton/Ha/Th, kemudian pada tahun 2008 mencapai 1,55 Ton/Ha/Th. Sementara hasil perhitungan secara empiris dengan menggunakan persamaan USLE hasil erosi di dalam DTH Waduk Wadaslintang pada tahun 2004 lebih kecil yaitu mencapai 0,12 Ton/Ha/Th, kemudian pada tahun 2008 mencapai 0,07 Ton/Ha/Th. Perbedaan selisih nilai pada tahun 2004 mencapai 1,41 Ton/Ha/Th sedangkan pada tahun 2008 memiliki beda selisih sebesar 1,48 Ton/Ha/Th. Besarnya nilai selisih tersebut dirasa masih dalam batas toleransi yang wajar selama hasil erosi tidak melebihi laju pembentukan tanah di dalam DTH Waduk Wadaslintang (Asdak, 2007).

Berdasarkan pada kondisi biofisik DTH Waduk Wadaslintang ditinjau dari segi banyaknya curah hujan dan pola sebaranya, perubahan penutup lahan dengan pola pemanfaatanya dan kondisi fisiografis yang terjadi secara umum memiliki pola perubahan yang lebih cepat sehingga memicu terjadinya aktivitas proses laju erosi di dalam DTH Waduk Wadaslintang. Faktor yang memiliki perkembangan relatif lambat seperti kondisi jenis tanah, juga berperan besar dalam mudah dan tidaknya lapisan tanah tererosi oleh pengikisan aliran air. Jaringan dan pola aliran sungai yang terdapat di sekitarnya berperan besar terhadap aktivitas laju air limpasan permukaan yang berperan besar terhadap proses pemindahan material-material hasil erosi sehingga mengakibatkan laju erosi tanah di dalam Waduk Wadaslintang sulit untuk dihindari.

Mengenai permasalahan yang telah dirumuskan dalam penelitian ini tentang berapakah erosi yang terjadi di Daerah Tangkapan Hujan (DTH) Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008 telah memperoleh jawabannya, dimana erosi yang terjadi pada tahun 2004 adalah sebesar 2.452,93 Ton dengan laju erosi sebesar 0,12 Ton/Ha/Th sehingga mengakibatkan terdapatnya kelas erosi *sedang* pada area seluas 431,798 Ha, kelas erosi *berat* tersebar pada area seluas 87,280 Ha dan kelas erosi *sangat berat* seluas 1,264 Ha, sementara erosi yang terjadi pada tahun 2008 adalah sebesar 1.419,47 Ton dengan laju erosi sebesar 0,07 Ton/Ha/Th sehingga mengakibatkan terdapatnya kelas erosi tanah *sedang* tersebar pada area seluas 258,304 Ha dan tingkat erosi tanah *berat* tersebar pada area seluas 40,022 Ha. Hasil klasifikasi nilai erosi tersebut untuk lebih jelasnya disajikan dalam peta tingkat erosi DTH Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008 pada gambar 1 dan 2 berikut ini



Gambar 1. Peta Tingkat Erosi tahun 2004



Gambar 2. Peta Tingkat Erosi tahun 2008

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dimuka dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2004 telah terjadi erosi yang cukup besar dengan nilai erosi sebesar 2.452,93 Ton dengan laju erosi mencapai 0,12 Ton/Ha/Th, sedangkan pada tahun 2008 jumlah erosi tanah menurun yaitu terhitung sebesar 1.419,47 Ton pada laju erosi 0,07 Ton/Ha/Ha, secara umum laju erosi tersebut menghasilkan tingkat erosi mulai dari sangat ringan hingga sangat berat yang tersebar dalam area seluas 19198,05 Ha.

Hasil uji validitas data menunjukkan terdapat perbedaan antar laju erosi yang terjadi di dalam waduk pada tahun 2004 dan 2008 yaitu cenderung lebih besar mencapai 1,53 Ton/Ha/Th dan 1,55 Ton/Ha/Th, dibandingkan dengan hasil perhitungan persamaan USLE hasil erosi di dalam DTH Waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008 jauh lebih kecil yaitu sebesar 0,12 Ton/Ha/Th dan 0,07 Ton/Ha/Th. Selisih antara hasil erosi di dalam waduk dengan hasil perhitungan USLE di sekitar DTH pada tahun 2004 mencapai 1,41 Ton/Ha/Th, sedangkan pada tahun

2008 memiliki beda selisih sebesar 1,48 Ton/Ha/Th. Besarnya nilai selisih tersebut dirasa masih dalam batas toleransi yang wajar selama hasil erosi tidak melebihi laju pembentukan tanah di dalam DTH Waduk Wadaslintang (Asdak, 2007)

Mengingat besarnya laju erosi dan meningkatnya luas area wilayah tererosi dengan predikat sangat berat pada DTH waduk Wadaslintang tahun 2004 dan 2008, dikhawatirkan dapat mengakibatkan pendangkalan waduk Wadaslintang sehingga waktu oprasional waduk menjadi tidak lama, untuk itu perlu diadakan rehabilitasi lahan disekitar wilayah DTH waduk Wadaslintang khususnya pada wialayah yang memiliki tingkat erosi mulai dari sedang hingga sangat berat. Diperlukan dukungan pemerintah di sekitar Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Kebumen dalam upaya pengendalian laju erosi tanah di sekitar DTH waduk Wadaslintang baik dalam bidang pendanaan maupun perangkat kebijakan peraturan daerah (PERDA).

## Daftar Pustaka

- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengendalian Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bina. 2008. *Laporan Pengukuran Echosounding Waduk Wadaslintang*. Yogyakarta: DPSDA BWSSO.
- — 2008. *Ringkasan Kerangka Acuan Kerja (RKA), disajikan dalam presentasi RMK Waduk Wadaslintang*. Yogyakarta: Ditjen Pengelola SDA BWSSO
- CRMP, Kelompok Kerja Erosi Sedimentasi. 2002. *Kajian Erosi dan Sedimentasi Pada DAS Teluk*
- Balikpapan Kalimantan Timur*. Laporan Teknis Proyek Pesisir. Jakarta: TE-02/13-I, CRC/URI
- Rahim, Efendi. 2003. *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta: Bumi Aksara
- Setyowati, Dewi Liesnoor. 2010. *Erosi Dan Mitigasi Bencana*. Geografi, Universitas Negeri Semarang.
- — 2010 a. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Geografi Universitas Negeri Semarang.