

## ANALISA EROSI METODE USLE PADA LAHAN SAWIT KABUPATEN MUARA ENIM

### *EROSION ANALYSIS OF USLE METHOD AT PALM OIL PLANTATION IN MUARA ENIM REGENCY*

Hilda Agustina<sup>1✉</sup>, Vita Ayu Kusuma Dewi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian, IPB University

✉Komunikasi Penulis, email: hildaagustina@fp.unsri.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv9i3.157-162>

Naskah ini diterima pada 8 April 2020; revisi pada 24 Juli 2020;

disetujui untuk dipublikasikan pada 21 Agustus 2020

#### ABSTRACT

*Soil erosion can cause some soil damage, which causes a decrease in land productivity. So, there needs to be an analysis of the erosion of the use of soil. Several methods can use the estimation of erosion. This study compares the actual erosion determined with an erosion simulator experiment and erosion prediction using the USLE method. The research was conducted from June to August 2015 in the Oil Palm Plantation of Muara Enim Regency. The method used is to measure directly using the USLE method. The study results show that the USLE method is still representative to determine the value of erosion in oil palm plantations with a maximum rainfall of 85 m / day.*

**Keywords:** *erosion, palm oil plantation, USLE*

#### ABSTRAK

Erosi tanah dapat menyebabkan beberapa kerusakan tanah yang menyebabkan penurunan produktivitas lahan. Maka, perlu adanya analisa mengenai erosi tanah guna kelanjutan kegiatan konservasi maupun pencegahan. Pendugaan erosi dapat diketahui dengan menggunakan beberapa metode. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan erosi aktual yang ditentukan dengan percobaan simulator erosi dan prediksi erosi menggunakan metode USLE. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2015 di Kebun Kelapa Sawit Kabupaten Muara Enim. Metode yang digunakan adalah mengukur langsung erosi aktual dan prediksi menggunakan metode USLE Hasil penelitian menunjukkan metode USLE masih representatif untuk menentukan nilai erosi di lahan perkebunan kelapa sawit dengan curah hujan maksimal 85 m/hari.

**Kata kunci:** *erosi, lahan sawit, USLE*

#### I. PENDAHULUAN

Erosi tanah dapat menyebabkan beberapa kerusakan tanah yang akan menyebabkan penurunan produktivitas lahan. Penurunan produktivitas lahan ini dapat disebabkan oleh perubahan sifat fisik dan kimia tanah oleh erosi. Erosi juga berpengaruh terhadap aspek ekonomi dan sosial terhadap masyarakat apabila menyebabkan tanah longsor (Nurhayati *et al.* 2012).

Erosi tanah pada dasarnya dipengaruhi oleh iklim, sifat tanah, panjang dan kemiringan lereng,

karakteristik penutup tanah dan aktivitas manusia. Erosi yang terjadi pada daerah yang beriklim tropis pada umumnya disebabkan karena angin dan hujan. Hujan merupakan faktor yang utama erosi pada daerah beriklim tropis terutama di Indonesia. Hal ini terjadi karena intensitas hujan di daerah tropis lebih tinggi dari daerah lainnya. Kemampuan hujan untuk menimbulkan suatu erosi disebut erosivitas (Kementerian Lingkungan Hidup 2008). Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, bahan organik, kedalaman, sifat lapisan tanah dan tingkat kesuburan tanah (Ramadhon 2009).

Vegetasi merupakan penutup tanah yang melindungi tanah dari curah hujan yang tinggi. Vegetasi seharusnya memiliki kriteria tertentu seperti akar yang kuat, daun yang lebar dan mampu hidup di semua jenis tanah. Lereng yang curam akan lebih mudah terjadi erosi. Hal ini dikarenakan kecepatan air untuk membawa partikel tanah lebih tinggi (Wikandinata dan Adinugroho 2007).

Menurut Santoso (2011), besaran erosi dapat diketahui dengan menggunakan beberapa metode. Metode USLE merupakan metode yang sering digunakan karena faktor penentunya mudah untuk didapatkan. Metode yang dikembangkan oleh USDA ini dapat memprediksi erosi untuk jangka waktu yang panjang meski tidak dapat menghitung sedimentasi sehingga diperlukan metode pendukung apabila ingin memperhitungkan sedimen yaitu dengan metode bak sedimen (Rantung *et al.* 2013). Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah membandingkan erosi aktual yang ditentukan dengan percobaan simulator erosi dan prediksi erosi menggunakan metode USLE. Penelitian ini tidak membahas tingkat bahaya erosi.

## II. BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2015 di Kebun Kelapa Sawit Kabupaten Muara Enim. Umur Tanaman Sawit 5 tahun dengan ukuran lahan 20 m x 4 m. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah; *waterpass*, cangkul, ember dan baskom, gelas ukur, gergaji, penakar air curah, meteran, Nosel, Oven, papan, Pompa, regulator ring sampel, saringan, reservoir, neraca analitik 10 kg. Bahan yang digunakan diantaranya media tanah kebun dan rumput mini.

### 2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan Vegetasi dan Non Vegetasi. Kemiringan yang digunakan adalah 5°, 10° dan 15° dengan curah hujan yang diukur dengan menggunakan alat penakar hujan. Nilai erodibilitas diperoleh dengan pengambilan sampel tanah di lapangan kemudian dilakukan pengujian tanah di

laboratorium tanah. Penetapan erosi aktual dilakukan dengan pengamatan di lapangan, sedangkan erosi prediksi menggunakan metode USLE.

## 2.2. Parameter Pengamatan

### 2.2.1. Erosi

Nilai erosi didapatkan dengan menggunakan persamaan USLE (Sutapa 2010) seperti pada Persamaan 1.

$$A = R * K * L * S * C * P \quad (1)$$

Dengan, A adalah jumlah tanah tererosi (ton/ha/thn), R adalah faktor curah hujan dan aliran permukaan, K adalah faktor erodibilitas tanah, L adalah faktor panjang lereng, S adalah faktor kecuraman lereng, C adalah faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, dan P adalah faktor tindakan-tindakan khusus konservasi.

### 2.2.2. Erodibilitas

Erodibilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik tanah. Nilai erodibilitas didapat dari Persamaan 2 berikut (Sutapa 2010).

$$K = \frac{\left\{ 2,71M^{1,14} (10^{-4})^{(12-OM)+4,20(s-2)+3,23(p-3)} \right\}}{100} \quad (2)$$

Dengan, K adalah erodibilitas tanah, OM adalah persentase bahan organik (C-organik 1.724), s adalah kode struktur tanah, P adalah kode kelas permeabilitas penampang tanah, dan M adalah tekstur tanah. Nilai M adalah persentase ukuran partikel (% debu + pasir sangat halus) x (100-% liat).

### 2.2.3. Panjang dan Kemiringan Lereng

Panjang (X) diukur mulai dari bagian atas sampai bagian bawah dari batas satuan lahan berdasarkan arah kemiringan lereng. Panjang dan kemiringan lereng diukur dengan Persamaan 3 berikut (Sutapa 2010).

$$LS = \sqrt{\left\{ La * \left( \frac{1,38 + 0,965s + 0,138s^2}{100} \right) \right\}} \quad (3)$$

Dengan, LS adalah faktor panjang dan kemiringan lereng dan S adalah kemiringan lereng dalam persen dibagi seratus.

#### 2.2.4. Faktor Vegetasi Penutup Tanah dan Pengelolaan Tanaman (C)

Faktor vegetasi dipengaruhi oleh jenis tanaman yang terdapat di lahan.

#### 2.2.5. Faktor Konservasi yang Dilakukan (P)

Faktor ini dipengaruhi oleh tindakan konservasi yang telah dilakukan di lapangan.

#### 2.2.6. Sedimentasi

Pengukuran sedimentasi dapat dilakukan dengan Persamaan berikut (Sumardi dan Atmoko 2006).

$$Q = A + (n_A * B) \quad (4)$$

Dengan, Q adalah volume keseluruhan, A adalah volume bak I, B adalah volume bak II, dan  $n_A$  adalah jumlah lubang pembagi (diversi) pada bak A.

#### 2.3. Variabel

Variabel yang mempengaruhi pengamatan ini diantaranya, data curah hujan dari perlakuan debit dan nosel, jenis vegetasi yaitu rumput gajah mini, tindakan konservasi yang dilakukan, tekstur tanah, struktur tanah, persen bahan organik, permeabilitas, limpasan permukaan, dan panjang dan kemiringan lahan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Penetapan Erosi Aktual

Nilai tekstur tanah (M) yang didapatkan dari hasil perhitungan di lapangan adalah hasil dari analisa

tanah di laboratorium. Hasil analisa yang diamati adalah bahan organik serta fraksi tekstur tanah. Dari sampel yang diambil pada masing-masing lahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai M akan mempengaruhi nilai resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik air hujan. Meskipun besarnya nilai resistensi tersebut akan tergantung pada topografi, kemiringan lereng dan besarnya gangguan oleh manusia (Asdak 2010). Nilai K yang didapatkan dari lahan adalah bernilai 0,12 karena pada tempat pengamatan tanah di lokasi termasuk latosol merah. Berdasarkan hasil penelitian Lembaga Ekologi pada tahun 1979 di daerah tangkapan air Jatiluhur, Jawa Barat, (Asdak 2010), nilai K untuk jenis tanah latosol merah adalah 0,12.

Tabel 2 merupakan data kedalaman hujan dari hasil pengamatan di lapangan selama bulan pengamatan pada bulan Juni 2015. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan jumlah sedimentasi akibat erosi dari hasil pengamatan terdapat pada Gambar 1.

Berdasarkan pengamatan didapatkan bahwa dengan kondisi vegetasi kelapa sawit dengan kemiringan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1. Semakin tinggi nilai kecuraman lereng, maka semakin besar sedimentasi yang didapatkan dari bak erosi. Hal ini disebabkan bahwa energi kinetik dari *run off* (aliran

Tabel 1. Sifat Fisik Tanah di Laboratorium Tiap Kemiringan dan Hasil Analisa Nilai M (Persentase Ukuran Partikel)

Sampel	Kemiringan	Bahan Organik	Fraksi Tekstur %			Nilai M
			Pasir	Debu	Liat	
A1	5°	0,99	49,91	26,56	23,53	5847,66
A2	10°	1,20	76,60	16,25	7,15	8621,12
A3	15°	0,90	54,02	20,42	25,56	5541,31

Tabel 2. Data Pengamatan Hujan

Tanggal	Kedalaman Hujan (mm)
24/06/2015	27,50
11/07/2015	165
13/07/2015	85
14/07/2015	43,5

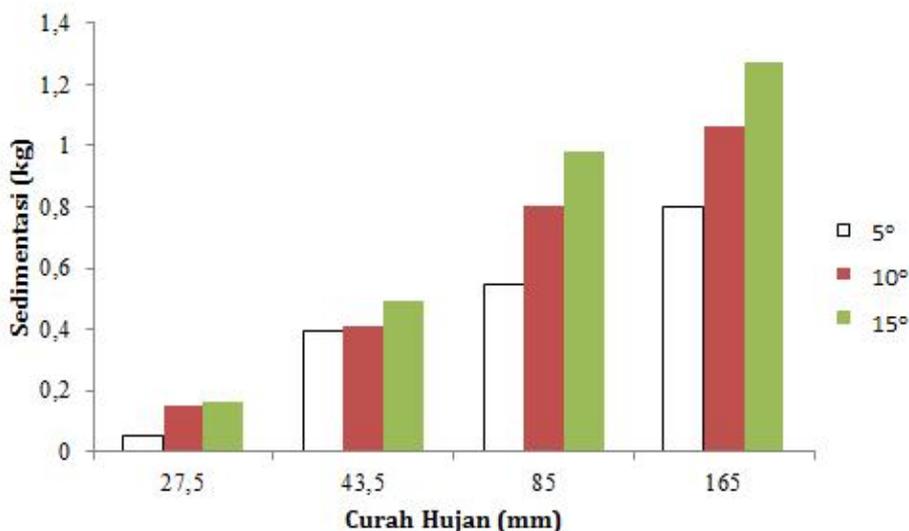
permukaan) yang semakin besar dengan semakin meningkatnya kecuraman dari lereng. Aliran permukaan akan semakin besar bergerak ke potensial yang lebih rendah, hal ini sesuai dengan hukum kekekalan energi dimana energi kinetik dipengaruhi oleh energi potensial. Selain itu juga dipengaruhi oleh kesempatan tanah untuk proses infiltrasi semakin menurun, akibat kecepatan air limpasan yang jatuh ke daerah yang lebih rendah.

Menurut Asdak (2010), infiltrasi adalah proses aliran air hujan yang masuk ke dalam tanah. Proses infiltrasi dipengaruhi oleh Intensitas hujan, sifat fisik tanah, kadar air pada tanah, kondisi penutup tanah, kemiringan lahan, panjang lintasan air. Hal ini menunjukkan maka

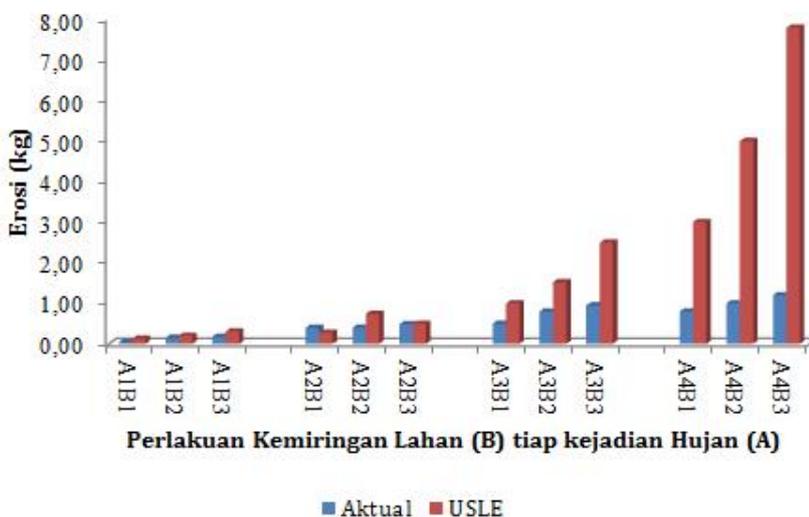
*run off* yang dihasilkan juga mempengaruhi besarnya erosi yang terjadi pada permukaan tanah. Kondisi pada lokasi pengamatan adalah tanaman penutup adalah tanaman kelapa sawit yang berumur 5 tahun pindah tanam.

### 3.2. Hasil Penetapan Erosi Prediksi

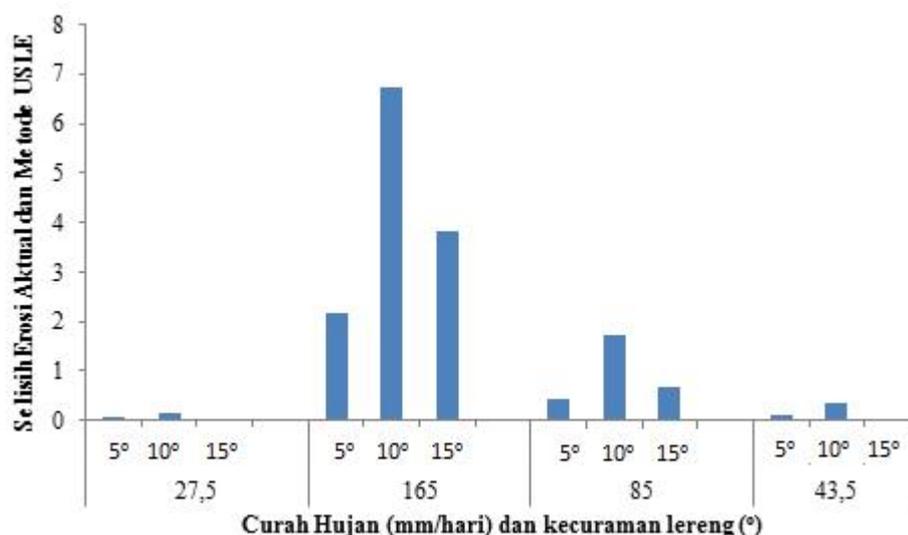
Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa erosi dipengaruhi oleh tebal hujan dan kemiringan lahan (kecuraman lereng). Semakin tebal hujan akan menyebabkan sedimentasi dari erosi aktual dapat mempengaruhi besarnya erosi pada lahan kelapa sawit. Begitu juga dengan semakin besar kecuraman lereng, dengan ketebalan hujan yang sama akan menyebabkan semakin besarnya erosi aktual yang terjadi.



Gambar 1. Hasil Pengamatan Curah Hujan dan Kemiringan Lahan Terhadap Jumlah Sedimentasi Akibat Erosi



Gambar 2. Hasil Pengamatan Erosi Aktual dan Prediksi Dengan Metode USLE



Gambar 3. Selisih Nilai Antara Pengamatan Erosi Aktual di Lapangan Tiap Kejadian Hujan Dengan Perhitungan Prediksi Erosi Dengan Menggunakan Metode USLE

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil pengamatan erosi aktual dan prediksi dengan metode USLE menunjukkan data yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh metode USLE menggunakan data prediksi yang ditentukan dengan kondisi di lapangan. Penggunaan parameter-parameter harus sesuai dengan kondisi lahan aktual yang ada di lapangan. Perbedaan ini harus ditelaah lebih lanjut lagi dengan bak erosi yang harus dilakukan bukan hanya pada satu lahan tapi dilakukan juga dengan pengamatan di lokasi yang sama dan perlakuan yang sama.

Selisih erosi aktual dan metode USLE disebabkan parameter-parameter yang ditentukan dalam metode USLE adalah dengan analisis kondisi di lapangan. Untuk mendapatkan data yang lebih tinggi presisi nya harus dilakukan pengujian lanjutan baik di lapangan maupun di laboratorium. Pada Gambar 3 berikut ini diperoleh hasil selisih antara erosi aktual dan prediksi dengan menggunakan metode USLE.

Perbedaan yang paling besar selisih antara data pengamatan dan perhitungan prediksi metode USLE terdapat pada Curah Hujan 165 mm/hari. Sedangkan nilai selisih yang paling rendah adalah pada curah hujan 27,5 mm/hari. Berdasarkan hal tersebut, metode USLE masih dapat digunakan untuk memprediksi erosi harian dengan curah hujan kurang dan sama dengan 85 mm/hari. Metode USLE memberikan nilai selisih

paling tinggi jika curah hujan lebih dan sama dengan 165 mm/hari.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Metode USLE masih representatif untuk menentukan nilai erosi di lahan perkebunan kelapa sawit dengan curah hujan maksimal 85 m/hari. Selisih nilai prediksi dengan erosi aktual yang paling tinggi adalah 6.7489 untuk satuan kg/ha/hari sedangkan selisih yang paling rendah adalah 0,0014.

##### 4.2. Saran

Guna meningkatkan kualitas prediksi yang lebih baik terutama pada lahan perkebunan kelapa sawit, perlu dilakukan lanjutan penelitian dengan kondisi yang sama baik di lapangan maupun di laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nurhayati, L., Nugraha, S, Wijayanti, P. 2012. Pengaruh Erosi Terhadap Produktivitas Lahan DAS Walikan Kabupaten Karanganyar dan Wonogiri Tahun 2012. Surakarta.

- Kementrian Lingkungan Hidup. 2008. Peraturan Pemerintah Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2008 Tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten/Kota dan Peraturan Pemerintah Negara Lingkungan Hidup Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten/Kota. Kementrian Lingkungan Hidup, Jakarta
- Ramadhon, M. 2009. Laju Erosi Pada Areal Bekas Pemanenan Hutan (Studi Kasus Di Iuphhk-Ha Pt. Austral Byna, Kalimantan Tengah). Skripsi. Institus Pertanian Bogor. Bogor.
- Rantung, M.M., Binilang, A., Wuisan, E.M., Halim, F. 2013. Analisis Erosi dan Sedimentasi Lahan di Sub Das Panasen Kabupaten Minahasa. Minahasa. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.5, April 2013 (309-317) ISSN: 2337-6732, Hal 310.
- Santoso, Y.B. 2011. Laju Aliran dan Erosi Permukaan di Lahan Hutan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca Cajuputi* Roxb) dengan Berbagai Tindakan Konservasi Tanah dan Air (Studi Kasus Rph Sukun, Bkph Sukun, Kph Madiun, Perum Perhutani Unit Ii Jawa Timur. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumardi dan Atmoko, B.D. 2006. Teknik Pembuatan Plot Erosi dengan Bak Kolektor. Departemen Kehutanan Surakarta. Surakarta.
- Sutapa, I.W. 2010. Analisis Potensi Erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sulawesi Tengah. Universitas Tadulako, Palu. Sulawesi Tengah. Jurnal Smartek
- Wikandinata, B., Adinugroho, B. 2007. Evaluasi Laju Erosi dan Laju Sedimentasi Pada Waduk Cababan Tegal. Tugas Akhir. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.