

EVALUASI LAJU EROSI PADA BEBERAPA KEMIRINGAN TANAH ULTISOL PADA TANAMAN KACANG TANAH DENGAN METODE PETAK KECIL DAN USLE DI KECAMATAN SIBORONGBORONG KABUPATEN TAPANULI UTARA

(Evaluation of erosion rate on several slopes on Ultisol land with Peanut Plant on Small Plot Method and USLE prediction in the Siborongborong District, North Tapanuli)

Agri Dayanti Sipayung¹, Sumono¹, Lukman Adlin Harahap¹

¹⁾ Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

Diterima tanggal 13 Februari 2013/ Disetujui tanggal 13 Maret 2013

ABSTRACT

Cultivation of crops on sloping land is vulnerable to erosion if no soil and water conservation measures applied. This study was aim to quantify the erosion, determining the tolerable rate of erosion, and the erosion rate (TBE) in the Ultisol soil on slopes: 9%, 19%, and 32% planted with peanuts, using small plots and USLE predictions on July-October 2012 in the District Siborongborong. The results showed that the amount of erosion that occurs for USLE prediction method based on 12 years of rainfall data for the slopes of 9%, 19%, 32%, were 20.91, 69.43, and 166.47 tons/ha.year respectively, with moderate to very high TBE category. USLE prediction method based on rainfall data for four months of study with 9%, 19%, 32% slopes, were 0.4, 1.2, and 2.9 ton/ha.year respectively with low TBE category. Small methods plots for slopes of 9% 19%, 32%, were 12.36, 12.54, and 0.63 tons/ha year respectively with low TBE category. The magnitude of the tolerable rate of erosion at 17:17 tonnes/ha.year (17.17 mm/ha.year).

Key words: Erosion, Ultisol land, Peanut Plant, Siborongborong.

PENDAHULUAN

Erosi pada dasarnya adalah proses pengikisan kulit bumi. Proses ini terjadi dengan penghancuran, pengangkutan, dan pengendapan. Di alam ada dua penyebab utama yang aktif dalam proses ini yakni, angin dan air. Air hujan yang jatuh mengenai kulit bumi, maka secara langsung hal ini akan menyebabkan hancurnya agregat tanah. Pada keadaan ini penghancuran agregat tanah dipercepat dengan adanya daya penghancur dan daya urai dari air itu sendiri, sehingga hal ini akan menyumbat pori-pori tanah, yang mengakibatkan berkurangnya infiltrasi, sebagai akibat lebih lanjut, air akan mengalir dipermukaan tanah yang disebut dengan limpasan permukaan tanah (*run off*) (Utomo, 1994).

Pengaruh limpasan air bersama sedimen yang tererosi akan semakin besar pada lahan yang berlereng atau kecuramannya tinggi dengan usaha tani tanaman semusim karena frekuensi pengolahan tanah lebih sering dilakukan dibanding dengan tanaman tahunan.

Salah satu daerah di Sumatera Utara yang mengusahakan tanaman semusim adalah Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara, dengan letak astronomis yaitu 02°07'LU-02°16'LU sampai dengan 98°51' BT- 99°09' BT dan terletak 1.365 meter dpl, dengan luas wilayah 279,91 km² dengan kecuraman lereng yang cukup tinggi sampai 35% memiliki jenis tanah ultisol dan curah hujan rata-rata 1770mm/thn. Tanaman semusim yang dibudidayakan salah satu diantaranya adalah kacang tanah (BPS Kecamatan Siborongborong, 2010).

Kacang tanah merupakan tanaman semusim yang ditanam 2-3 kali dalam setahun. Oleh karena itu peluang terjadinya erosi cukup besar apabila tidak dikelola dengan memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Maka Untuk itu, perlu diketahui seberapa besar erosi yang dapat ditoleransi dan seberapa besar erosi yang terjadi dalam usaha tani kacang tanah pada tanah ultisol di Kecamatan Siborongborong.

Untuk mengetahui besarnya erosi yang terjadi, dapat dilakukan dengan metode Petak Kecil dan prediksi Metode USLE yang

dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (Hallsworth, 1987; Arsyad, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengukur besarnya laju erosi dengan metode petak kecil dan memprediksi besarnya erosi dengan metode USLE pada jenis tanah ultisol dengan beberapa kemiringan tanah yang ditanami tanaman kacang tanah di Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara.
2. Mengukur besarnya laju erosi yang masih dapat ditoleransi pada jenis tanah ultisol dengan beberapa kemiringan tanah yang ditanami tanaman kacang tanah di Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara.
3. Mengukur besarnya Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada jenis tanah ultisol dengan beberapa kemiringan tanah yang ditanami tanaman kacang tanah di Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara.

METODOLOGI

Bahan yang diperlukan diantaranya, lahan budidaya tanaman kacang tanah dengan kemiringan 9%, 19%, 32%, contoh tanah/sedimen, contoh air larian, data curah hujan. Alat yang digunakan adalah meteran, bak penampung, drum penampung atau kolektor air larian, sedimentasi, *abney level*, *waterpass*, lembar plastik penahan/dinding petak kecil, pisau pandu, bor tanah, ring sampel tanah, kantong plastik, kertas label, kertas saring (*filter*), penangkar curah hujan, patok kayu, timbangan, paku, martil, dan alat pertukangan lainnya, alat tulis, dan kamera digital.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran langsung menggunakan metode petak kecil dan persamaan prediksi USLE, dengan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Metode Petak Kecil

Diukur kemiringan lahan pada lokasi penelitian dengan *abney level* yaitu kemiringan 9%, 19%, dan 32%. Diukur panjang lereng sepanjang 22 m dan lebar 2 m untuk lahan petak kecil. Ditanam tanaman kacang tanah dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Diukur curah hujan per kejadian hujan. Diukur limpasan sedimen yang tertampung dalam bak dan drum penampung. Dipisahkan antara air limpasan dan sedimen. Diambil sedimen dari bak penampung dan drum penampung kemudian dikering anginkan dan ditimbang. Jika sedimen banyak tertampung maka diambil sebagian sampel.

Dimasukkan air limpasan yang dipisahkan ke dalam drum. Diaduk air limpasan dan sedimen masih tertinggal ke dalam drum penampung. Dihitung volumenya dan diambil sampel larutan (air limpasan dan sedimen yang diaduk). Ditimbang sedimen yang tersaring setelah diovenkan. Dijumlahkan sedimen yang pertama dan kedua.

Parameter yang diamati dalam pengukuran erosi menggunakan metoda petak kecil ini antara lain:

1. Jumlah curah hujan per kejadian hujan.
2. Berat sedimentasi tanah di dalam bak penampung dan drum kolektor.

Erosi yang terjadi pada lahan tanaman kacang tanah dihitung dari besarnya sedimen yang tertampung di dalam bak penampung dan drum kolektor.

Besarnya erosi tanah yang terukur selama 4 bulan penelitian dapat digunakan untuk menghitung besar erosi selama 12 bulan atau 1 tahun dengan asumsi rata-rata curah hujan selama 12 bulan adalah sama atau variasinya kecil dari rata-rata curah hujan selama 4 bulan penelitian.

2. Metoda USLE

Ditentukan titik pengambilan sampel tanah, diambil sampel tanah dengan menggunakan *ring* sampel. Diukur laju permeabilitas tanah. Dianalisis sifat fisika tanah (tekstur, struktur dan kandungan C-Organik tanah, sifat fisik tanah tersebut diukur dan ditentukan di Laboratorium Fakultas Pertanian. Dihitung besar erosi dengan menggunakan persamaan USLE (Wischmeier and Smith, 1978).

Besarnya erosi tanah yang terukur selama 4 bulan masa penelitian dapat digunakan untuk menghitung besar erosi selama 12 bulan atau 1 tahun dengan asumsi rata-rata curah hujan selama 12 bulan adalah sama atau variasinya kecil dari rata-rata curah hujan selama 4 bulan masa penelitian

Nilai laju erosi yang masih dapat ditoleransikan dipergunakan rumus Hammer (1981), sebagai berikut:

$$T = \frac{EqD}{RL} x Bd$$

dimana :

T = Laju erosi dapat ditoleransi (ton/ha.thn)
EqD = faktor kedalaman tanah x kedalaman efektif tanah (cm)

RL = *Resource life* (400 tahun) (tahun)

Bd = *Bulk density* (kerapatan massa) (g/cm³)

3. Ditentukan tingkat bahaya erosi (TBE)

Erosi yang masih dapat ditoleransikan (T)

dihitung dengan rumus (Hammer, 1981):

$$TBE = A/T$$

Dimana:

A= erosi aktual (ton/ha.thn)

T= Erosi yang ditoleransikan (ton/ha.thn)

Untuk penghitungan erosi menggunakan persamaan USLE, parameter yang akan diamati diantaranya :

Kedalaman efektif tanah

Kedalaman efektif tanah diukur langsung dilapangan dengan cara melakukan pengeboran tanah sebatas maksimal yang dapat ditembus perakaran, yaitu ketika tanah sudah mulai keras atau sudah sulit untuk dibor lebih lanjut.

Permeabilitas tanah

Nilai permeabilitas tanah diperoleh dari pengukuran di Laboratorium Pertanian USU.

Kadar C organik tanah

Besarnya kadar C organik tanah ditentukan dari pengukuran di Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian USU.

Tekstur tanah

Tekstur tanah diukur dan diamati dari pengukuran di Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian USU

Struktur tanah

Struktur tanah diketahui dari pengukuran di Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian USU.

Kemiringan lereng

Kemiringan lereng pada lokasi penelitian, dilakukan pengukuran langsung di lapangan menggunakan *abney level* masing-masing untuk kemiringan 9%, 19%, dan 32%.

Curah hujan tahunan, bulanan dan maksimal harian.

Data-data curah hujan harian selama 12 tahun untuk Kecamatan Siborongborong ini didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).

Nilai faktor C dan faktor P

Nilai faktor vegetasi penutup tanah (C) diketahui dari literatur Suripin (2001) sebesar 0,2 dan untuk faktor tindakan pengelolaan lahan (P) yaitu 1 karena pada lahan penelitian tidak dilakukan tindakan konservasi lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Erosi Tanah dengan Metode Petak Kecil

Erosi yang terjadi selama penelitian 4 (empat) bulan hanya tertampung di bak penampungan, Besarnya erosi dengan metode petak kecil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Besarnya Erosi pada tanaman kacang tanah untuk berbagai kemiringan tanah, dengan metode petak kecil

Kemiringan lahan (%)	Erosi dalam 1 ha (ton/ha.thn)
9	0.36
19	0.54
32	0.63

Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin miring/curam lereng, maka semakin besar erosi yang terjadi, hal ini karena lahan yang curam akan mempercepat terjadinya erosi. Utomo (1989) mengatakan bahwa kemiringan lereng lebih penting daripada panjang lereng, karena pergerakan air serta kemampuannya memecahkan dan membawa partikel tanah akan bertambah dengan bertambahnya sudut ketajaman lereng.

Pendugaan Erosi dengan Metode USLE

Besarnya erosi pada lahan tanaman kacang tanah dengan menggunakan Metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Erosi Tanah pada lahan berbagai Kemiringan Tanah Tanaman Kacang Tanah dengan Metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun

Kemiringan (%)	Erosivitas (R) (cm/thn)	Erosi (A) (ton/(ha.thn))
9	559,17	20.9
19	559,17	69.4
32	559,17	166.5

Tabel 2 menunjukkan untuk kemiringan 9%, 19% dan 32% berturut-turut adalah 20.9, 69.4, dan 166.5 dapat dilihat bahwa semakin miring lereng lahan tanaman kacang tanah, maka semakin besar pula erosi yang terjadi pada lahan tersebut. Berdasarkan hasil pendugaan erosi dengan menggunakan metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun menunjukkan bahwa ada potensi erosi yang cukup besar atau tinggi untuk tanaman kacang

tanah di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara.

Besarnya Erosi yang terjadi pada lahan tanaman kacang tanah dengan menggunakan Metode USLE dengan memakai data curah hujan pada saat penelitian empat bulan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Erosi Tanah pada lahan berbagai Kemiringan Tanah Tanaman Kacang Tanah dengan Metode USLE berdasarkan data Curah Hujan 4 Bulan penelitian

Kemiringan (%)	Erosivitas (R) (cm/thn)	Erosi (A) (ton/(ha.thn))
9	14,12	0.53
19	14,12	1.75
32	14,12	4.20

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa semakin miring lahan maka semakin besar nilai erosi yang terjadi. Membandingkan nilai erosi dengan metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun dan metode USLE berdasarkan data curah hujan 4 bulan penelitian, dapat dilihat bahwa perbedaan erosinya sangat jauh berbeda, hal ini kemungkinan disebabkan oleh, pendugaan erosi dengan metode USLE, berdasarkan data curah hujan 12 tahun, nilai curah hujan maksimumnya lebih tinggi daripada curah hujan maksimum selama penelitian (dapat dilihat dari nilai erosivitas kedua cara perhitungan tersebut). Kalau dibandingkan nilai erosi tanah antara hasil pengukuran metode petak kecil dengan metode USLE berdasarkan data curah hujan 4 bulan dalam masa penelitian terdapat perbedaan yang tidak besar. Adanya perbedaan, kemungkinan karena metode USLE ada beberapa faktor yang sudah ditetapkan nilainya yang mungkin kurang sesuai dengan keadaan atau kondisi pada daerah atau kawasan penelitian tersebut. Seperti faktor tanaman (C) dan konservasi (P) yang nilainya bersumber dari literatur. Sebaiknya nilai faktor tanaman (C) dan faktor tindakan konservasi atau pengolahan lahan (P) diukur dari daerah yang diteliti.

Erosi yang dapat Ditoleransikan (T) pada Lahan Tanaman Kacang Tanah di Desa Siaro Kecamatan Siborongborong

Dari pengukuran kedalaman efektif tanah sebesar 85cm dan kerapatan massa tanah sebesar 1.01 g/cm³, dapat ditentukan besarnya erosi tanah yang dapat ditoleransikan pada lahan

tanaman kacang tanah di Desa Siaro, yaitu sebesar 17.17 ton/ha.thn. Rahim (1995) mengatakan bahwa secara umum laju Edp (laju erosi yang ditoleransikan) untuk kebanyakan tanah di Indonesia adalah 25 mm/thn atau setara dengan 25 ton/ha/thn untuk lahan perbukitan atau miring. Dengan laju erosi yang diperbolehkan pada lahan tanaman kacang tanah sebesar 17,17 mm/thn atau setara dengan 17,17 ton/(ha.thn), artinya erosi yang dapat ditoleransikan pada lahan yang diteliti memiliki persyaratan yang lebih ketat, karena erosi yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 17,17 ton/(ha.thn). Hal ini penting diperhatikan karena tanah ultisol mempunyai daya serap air yang rendah sehingga peluang terjadinya erosi cukup besar (Deptan, 2012).

Nilai erosi yang dapat ditoleransikan jika dibandingkan dengan erosi yang terjadi dengan metode petak kecil dengan masing-masing kemiringan 9%, 19% dan 32% secara berturut-turut adalah 0.36 ton/ha.thn, 0.54 ton/ha.thn, dan 0.63 ton/ha.thn, erosi yang terjadi pada masing-masing kemiringan masih tergolong rendah. Jika dibandingkan dengan erosi yang terjadi dengan metode USLE dengan data curah hujan 12 tahun dengan masing-masing kemiringan 9%, 19% dan 32% secara berturut-turut adalah 20.9 ton/ha.thn, 69.4 ton/ha.thn, dan 166.5 ton/ha.thn terhadap tingkat erosi yang diperbolehkan, erosi yang terjadi pada masing-masing kemiringan sudah melebihi nilai erosi yang ditoleransikan. Jika dibandingkan dengan Erosi yang terjadi dengan metode USLE dengan curah hujan 4 (empat) bulan penelitian dengan masing-masing kemiringan 9%, 19% dan 32% secara berturut-turut adalah 0.52 ton/ha.thn, 1.75 ton/ha.thn, dan 4.20 ton/ha.thn terhadap tingkat erosi yang ditoleransikan, erosi yang terjadi pada masing-masing kemiringan masih tergolong rendah.

Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat bahaya erosi untuk lahan tanaman kacang tanah dengan metode petak kecil dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan TBE untuk ketiga kemiringan termasuk dalam kategori rendah.

Tingkat bahaya erosi untuk lahan tanaman kacang tanah dengan metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun dapat juga dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan nilai TBE yang semakin tinggi bersamaan dengan meningkatnya kemiringan lereng. Kemiringan 9% TBE dalam kategori sedang, kemiringan 19% TBE dalam kategori tinggi dan untuk kemiringan 32% TBE dalam kategori sangat tinggi. Tingkat

bahaya erosi untuk lahan tanaman kacang tanah dengan metode USLE dengan menggunakan data curah hujan berdasarkan data curah hujan selama penelitian empat bulan, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Nilai Indeks Bahaya Erosi pada Lahan Tanaman Kacang Tanah dengan Metode Petak Kecil.

Kemiringan (%)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	Kategori
9	0,02	Rendah
19	0,03	Rendah
32	0,04	Rendah

Tabel 5. Nilai Indeks Bahaya Erosi pada Lahan Tanaman Kacang Tanah dengan prediksi USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun

Kemiringan (%)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	Kategori
9	1.99	Sedang
19	6.60	Tinggi
32	15.84	Sangat Tinggi

Tabel 6. Nilai Indeks Bahaya Erosi pada Lahan Tanaman Kacang Tanah dengan Metode USLE Curah Hujan 4 Bulan

Kemiringan (%)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	Kategori
9	0.03	Rendah
19	0.10	Rendah
32	0.24	Rendah

Tabel 6 menunjukkan TBE untuk ketiga kemiringan termasuk dalam kategori rendah. Berdasarkan data Tabel 6 bahwa pengukuran erosi dengan metode petak kecil dilaksanakan selama 4 bulan dan dalam masa tersebut curah hujan maksimum yang terjadi tidak sebesar curah hujan maksimum berdasarkan curah hujan selama 12 tahun yang digunakan untuk perhitungan dengan metode USLE.

Nilai erosi antara pengukuran metode petak kecil dengan prediksi menggunakan metode USLE berdasarkan data curah hujan selama penelitian kategori indeks bahaya erosi antara kedua metode tersebut adalah sama yaitu pada kategori rendah. Hasil tersebut menggambarkan bahwa pada masa penelitian tingkat bahaya erosi masih rendah.

Namun kalau memperhatikan hasil prediksi erosi menurut metode USLE, bahwa dengan bulan-bulan yang sama tetapi pada tahun yang berbeda kemungkinan atau peluang terjadinya bahaya erosi yang tinggi dapat terjadi. Oleh karena itu tetap di sarankan kepada petani bahwa dalam budidaya usaha tani pertanian pangan harus tetap memperhatikan konservasi tanah dan airnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Besarnya erosi dengan metode petak kecil untuk kemiringan 9% adalah 0.36 ton/(ha.thn), 19% adalah 0.54 ton/(ha.thn), dan 32% adalah 0.63 ton/(ha.thn).
2. Besarnya erosi dengan metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun untuk kemiringan 9% adalah 20.91 ton/(ha.thn) 19% adalah 69.43 ton/(ha.thn), dan 32 % sebesar 166.47 (ton/ha.th).
3. Besarnya erosi dengan metode USLE berdasarkan data curah hujan selama empat bulan penelitian untuk kemiringan 9% adalah 0.4 (ton/ha.th), 19% adalah 1.2 (ton/ha.th), dan 32 % sebesar 2.9 (ton/ha.thn).
4. Tingkat Erosi yang ditoleransikan pada lahan tanaman kacang tanah, Desa Siaro Kecamatan Siborongborong sebesar 17.17 (ton/ha.thn).
5. Besarnya tingkat bahaya erosi untuk metode petak kecil untuk semua kemiringan masih tergolong rendah, dimana untuk kemiringan 9% tingkat bahaya erosinya sebesar 0.021 (ton/ha.thn), 19% adalah 0.03 (ton/ha.thn), dan 32% adalah 0.037(ton/ha.thn).
6. Besarnya tingkat bahaya erosi untuk metode USLE berdasarkan data curah hujan 12 tahun untuk kemiringan 9% adalah 1.99(ton/ha.thn). kategori sedang, 19% adalah 6.60 (ton/ha.thn) kategori tinggi, dan 32% adalah 15.84 (ton/ha.thn) kategori sangat tinggi.
7. Besarnya tingkat bahaya erosi untuk metode USLE berdasarkan data curah hujan selama penelitian empat bulan untuk semua kemiringan masih tergolong rendah, dimana untuk kemiringan 9% adalah 0.031 (ton/ha.thn), 19% adalah 0.103(ton/ha.thn), dan 32% adalah 0.25(ton/ha.thn).

Saran

- Pengukuran petak kecil agar dilakukan pada kemiringan yang berbeda untuk jenis tanah yang berbeda, agar dapat diketahui

- perbandingan besarnya tingkat bahaya erosi pada beberapa kawasan tertentu.
- Dalam pendugaan erosi dengan menggunakan Metode USLE, sebaiknya data curah hujan yang digunakan adalah data yang diukur langsung di lapangan (berasal dari data primer).

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Badan. Pusat Statistika Kecamatan Siborongborong. 2010. Kecamatan Siborongborong dalam Angka 2010. Siborongborong.
- Deptan,2012. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3252061.pdf>. [15 Maret 2012].
- Hallsworth. E. G., 1987. Anatomy, Physiology and Psychology of Erosion. John Wiley & Sons Ltd, New York.
- Hammer, W. I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*. LPT Bogor. Indonesia.
- Rahim, S.E. 2003. Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup. Bumi Aksara, Jakarta.
- Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi Offset, Jakarta.
- Utomo, W. H., 1989. Konservasi Tanah di Indonesia, Suatu Rekaman dan Analisa. Rajawali Pers, Jakarta.
- Wischmeier W.H., dan D.D Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Lossess: A guide to Conservation Planning USDA Handbook No 537, Washington DC.