

PENENTUAN NILAI FAKTOR TANAMAN JAGUNG DAN UBI KAYU DENGAN METODE USLE DAN PETAK KECIL PADA TANAH ULTISOL DI KECAMATAN SIBORONGBORONG KABUPATEN TAPANULI UTARA

(Determination of Value of Crop Factor with Corn And Cassava using USLE Method And Small Plots on Ultisol Land In Siborongborong District of North Tapanuli)

Yenci Wulandari Manik¹, Sumono¹, Nazif Ichwan¹ dan Edi Susanto¹

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

Diterima tanggal 5 Februari 2013/ Desetujui tanggal 13 Maret 2013

ABSTRACT

Crop factor (C) is a factor that is easier to modify in an effort to reduce erosion. This study was aim to determine the value of crop factor of corn and cassava during July to October 2012 using USLE prediction and methods of small plots. In addition, this study was also aim to quantify the allowable erosion rate (T) and Erosion Hazard Level (TBE). Parameters measured were effective soil depth, soil permeability, levels of C-organic soil, soil texture, soil structure, and rainfall. The results showed that the value of the cassava crop factor using rainfall research data for 4 months and 12 years data were 0.68 and 0.69 respectively, and the value of the corn crop factor using rainfall research data for 4 months and 12 years data were 0.58 and 0.59 respectively. The amount of allowable erosion rate is 17.17 ton (ha.year)⁻¹. While Erosion Hazard Rate (TBE) corn and cassava land were 0.020 and 0.024 respectively, which included in the low category.

Key words: Erosion, Ultisol, Crop Factor, Siborongborong.

PENDAHULUAN

Sebagai sumber daya yang banyak digunakan, tanah dapat mengalami pengikisan (erosi) akibat bekerjanya gaya-gaya dari agen penyebab, misalnya air hujan, angin, dan/atau hujan (Rahim, 2000). Faktor-faktor yang mempengaruhi erosi tanah meliputi hujan, angin, limpasan permukaan, jenis tanah, kemiringan lereng, penutupan tanah baik oleh vegetasi atau lainnya, dan ada tidaknya tindakan konservasi. Faktor-faktor tersebut dalam mempengaruhi erosi sebetulnya tidak dapat dipisah-pisahkan satu dengan lainnya, artinya bekerja secara simultan (Hakim, 1986).

Faktor-faktor tersebut ada yang lebih mudah dimodifikasi/dikendalikan dan ada yang sulit dikendalikan. Faktor-faktor yang mudah dikendalikan untuk erosi adalah panjang lereng, vegetasi, dan konservasi lahan (Arsyad, 2006).

Vegetasi atau tanaman yang dibudidayakan, selain diperlukan untuk mendapatkan hasilnya juga berperan sebagai penutup tanah untuk pengintersepsian hujan dalam memproteksi butir-butir hujan yang jatuh ke permukaan tanah yang pada gilirannya dapat meminimalisasi erosi tanah. Faktor tanaman ini

biasanya dinyatakan sebagai nilai faktor tanaman yang diberi simbol C.

Faktor tanaman (C) ini pertama kali diperkenalkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dalam suatu rumus pendugaan erosi yang dikenal dengan persamaan *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Faktor C digunakan baik dalam persamaan USLE maupun dalam RUSLE untuk mencerminkan pengaruh pertanaman (*cropping*) dan pengelolaan tanaman penutup tanah terhadap erosi, dan merupakan faktor yang paling sering digunakan untuk membandingkan pengaruh pengelolaan terhadap rencana konservasi tanah.

Dalam penggunaan metode USLE sering nilai C ditentukan dari data sekunder. Sebaiknya penggunaan nilai C berdasarkan penentuan nilai C pada lokasi penelitian.

Daerah yang berpotensi cukup besar terhadap erosi adalah yang mempunyai kecuraman lereng tinggi, intensitas hujan tinggi, tanah peka terhadap erosi, dan usaha tani tanaman semusim.

Kecamatan Siborong-borong merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Tapanuli Utara yang memiliki topografi berbukit dengan kemiringan sampai lebih 30% dengan rata-rata curah hujan 1.770 mm/tahun dan jenis tanah

ultisol, terdiri atas 21 desa/kelurahan dimana sebagian besar dari masyarakatnya memiliki mata pencaharian sebagai petani. Tanaman palawija termasuk tanaman yang dominan ditanam oleh penduduknya. Tanaman palawija yang paling banyak ditanam di kecamatan ini diantaranya adalah jagung dan ubi kayu (Badan Pusat Statistik Kecamatan Siborong-borong, 2010).

Untuk memprediksi besarnya erosi dengan metode USLE secara lebih tepat perlu diketahui nilai faktor tanaman yang dibudidayakan dalam hal ini tanaman jagung dan ubi kayu.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan:

1. Besarnya laju erosi pada tanah ultisol dengan penggunaan lahan tanaman jagung dan ubi kayu di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara
2. Besarnya laju erosi yang diperbolehkan pada tanah ultisol dengan penggunaan lahan tanaman jagung dan ubi kayu di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara
3. Besarnya tingkat bahaya erosi yang terjadi pada tanah ultisol dengan penggunaan lahan tanaman jagung dan ubi kayu di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara
4. Besarnya nilai faktor tanaman jagung dan ubi kayu pada tanah ultisol di Kecamatan Siborong-borong Kabupaten Tapanuli Utara

METODOLOGI

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

Data erosi hasil penelitian diperoleh melalui pengukuran langsung dengan metode petak kecil dan prediksi dengan persamaan USLE, dengan prosedur penelitian sebagai berikut:

Metode Petak Kecil

Ditentukan lahan yang akan dijadikan lokasi penelitian, Diukur kemiringan yang diinginkan dengan *abney level* yaitu kemiringan 9%. Diukur panjang lereng sepanjang 22 m dan lebar 2 m sebagai lahan petak kecil. Terdapat tiga buah lahan yaitu lahan tanpa tanaman (kontrol), lahan tanaman jagung, dan lahan tanaman ubi kayu. Jarak tanaman untuk jagung dan ubi kayu adalah 40 cm x 60 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 dan drum penampung kemudian dikeringanginkan dan ditimbang. Jika sedimen banyak tertampung maka diambil sebagian sebagai 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.

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 Sentral Fakultas Pertanian USU. Dihitung besar erosi dengan menggunakan persamaan USLE (Wischmeier and Smith, 1978).

Nilai faktor C tanaman jagung dan ubi kayu dapat dihitung dari pengukuran erosi dengan petak kecil dan persamaan metode USLE. Pada lahan tanpa tanaman (kontrol), berukuran 22mx2m dengan kemiringan 9% dan tidak dilakukan tindakan konservasi sehingga nilai P adalah satu, dan nilai faktor erodibilitas (K) dapat ditentukan dengan rumus:

$$K = A/R$$

Dimana nilai A (erosi aktual) diperoleh dari metode petak kecil pada lahan kontrol dan nilai R (erosivitas hujan) dihitung dengan persamaan Bols (1978) sebagai berikut :

$$R = \sum_{i=1}^{12} (EI_{30})_i$$

Dimana :

$$EI_{30} = 6,119 (CH)^{1,21} \cdot (HH)^{-0,47} \cdot (P.Max)^{0,53}$$

CH = rata-rata curah hujan bulanan

HH = jumlah hari hujan per bulan (hari)

P.Max=curah hujan maksimum selama 24 jam pada bulan bersangkutan.

Nilai K dari perhitungan tersebut digunakan untuk menentukan nilai faktor tanaman jagung dan ubi kayu dengan persamaan USLE sebagai berikut:

$$C = \frac{A}{RK}$$

Dimana nilai A (erosi aktual) diperoleh dari metode petak kecil pada masing-masing lahan jagung dan ubi kayu.

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.

1. Dihitung laju erosi yang dapat ditoleransikan (T) dengan rumus Hammer (1981), sebagai berikut:

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

Dimana :

T = Laju erosi dapat ditoleransikan (ton/ha.thn)

EqD = Faktor kedalaman tanah x kedalaman efektif tanah (cm)

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

Bd = *Bulk density* (g/cm³)

2. Dihitung tingkat bahaya erosi (TBE) dengan rumus Hammer (1981), sebagai berikut:

$$TBE = \frac{A}{T}$$

Dimana :

A = Erosi aktual (ton/ha.thn)

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

Penghitungan erosi menggunakan persamaan USLE, parameter yang diamati adalah :

Kedalaman efektif tanah

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

Sifat fisik tanah

Nilai sifat fisik tanah berupa permeabilitas tanah, kadar C-organik tanah, tekstur tanah dan struktur tanah diukur dan dianalisis di Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian USU.

Curah hujan tahunan, bulanan dan maksimal harian

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

Parameter yang diamati dalam pengukuran erosi menggunakan metoda petak kecil adalah:

Jumlah curah hujan per kejadian hujan

Curah hujan yang terjadi per kejadian hujan diukur dengan menggunakan alat penakar curah hujan yang ditempatkan di lahan penelitian.

Berat sedimentasi tanah di dalam bak penampung dan drum kolektor

Erosi yang terjadi pada lahan tanaman jagung dan ubi kayu dihitung dari besarnya sedimen yang tertampung di dalam bak penampung dan drum kolektor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Erosi dengan Metode Petak Kecil

Hasil pengukuran erosi tanah dengan metode petak kecil pada masing-masing lahan yaitu lahan tanpa tanaman (kontrol), ubi kayu dan jagung disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Erosi Tanah dengan Metode Petak Kecil

Lahan	Erosi dalam 1 Ha (ton/ha.thn)
Kontrol	0,6
Ubi kayu	0,41
Jagung	0,35

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa erosi tanah setiap kejadian hujan selama 4 bulan diperoleh pada lahan tanpa tanaman (kontrol) sebesar 0,6 ton/(ha.thn), pada lahan ubi kayu sebesar 0,41 ton/(ha.thn), sedangkan pada lahan tanaman jagung sebesar 0,35 ton/(ha.thn). Tabel 1 menunjukkan bahwa erosi yang terjadi selama penelitian cukup kecil. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena curah hujan yang terjadi selama penelitian intensitas hujan relatif kecil sehingga menyebabkan erosi yang terjadi juga kecil.

Bila membandingkan besarnya erosi yang terjadi pada lahan tanaman ubi kayu dan jagung dengan lahan tanpa tanaman (kontrol), bahwa erosi pada lahan tanpa tanaman (kontrol) lebih besar dari erosi pada lahan ubi kayu dan jagung, karena vegetasi merupakan salah satu faktor penting yang dapat menekan erosi. Rahim (2000) menyatakan bahwa tanaman yang berbeda mempunyai karakter yang berbeda dalam berinteraksi dengan tanah. Demikian pula untuk lahan dengan tanaman ubi kayu maupun jagung. Besarnya erosi pada lahan tanaman ubi kayu lebih besar dari tanaman dan jagung.

Menurut Arsyad (2000), pengaruh faktor vegetasi terhadap erosi dapat dibagi dalam lima

bagian, yakni (a) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman, (b) mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air, (c) pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif, (d) pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah, dan (e) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air berkurang. Ditinjau dari faktor-faktor tersebut, kemungkinan laju erosi pada lahan tanaman jagung lebih kecil daripada ubi kayu, karena daun jagung memiliki penampang yang lebih luas dan memiliki pelepah daun sehingga lebih besar dalam memecah energi air hujan dan mengintersepsi curah hujan daripada daun ubi kayu.

Erosi yang dapat Ditoleransikan (T) pada Lahan Tanaman Ubi Kayu dan Jagung di Desa Siaro Kecamatan Siborongborong

Besarnya erosi yang dapat ditoleransikan (T) pada tanah ultisol di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara yaitu 17,17 ton/(ha.thn) atau setara dengan 17,17 mm/thn. Besarnya erosi yang dapat ditoleransikan (T) dipengaruhi oleh besarnya nilai kedalaman efektif tanah, jenis tanah yakni sub ordo tanah untuk penentuan faktor kedalamannya serta nilai *bulk density*.

Bila dibandingkan dengan erosi yang dapat ditoleransikan menurut literatur Rahim (2000) yang mengatakan bahwa secara umum 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. Angka tersebut menunjukkan bahwa erosi yang dapat ditoleransikan pada tanah ultisol di Kecamatan Siborongborong memiliki persyaratan yang lebih ketat, karena erosi yang diperbolehkan tidak boleh melebihi 17,17 ton/ha.thn.

Hal ini perlu menjadi perhatian mengingat tanah ultisol yang dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan, kemungkinan terjadinya erosi cukup besar (Foth, 1994).

Tingkat Bahaya Erosi

Besarnya Tingkat Bahaya Erosi pada lahan tanaman ubi kayu dan jagung di Desa Siaro Kecamatan Siborongborong disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Bahaya Erosi pada lahan tanaman ubi kayu dan jagung

Lahan	TBE	Kriteria
Kontrol	0,034	Rendah
Ubi Kayu	0,024	Rendah
Jagung	0,020	Rendah

Pada lahan tanaman tanpa tanaman (kontrol), nilai tingkat bahaya erosi (TBE) yang diperoleh yaitu 0,034, pada lahan tanaman ubi kayu yaitu 0,024, dan lahan tanaman jagung yaitu 0,020. Berdasarkan kategori tingkat bahaya erosi menurut Hammer (1981) disimpulkan bahwa Tingkat Bahaya Erosi yang terjadi pada masing-masing lahan kontrol, lahan ubi kayu dan jagung termasuk dalam kategori rendah.

Nilai Faktor Tanaman Ubi Kayu dan Jagung

Besarnya nilai faktor tanaman berdasarkan data curah hujan selama 12 tahun disajikan pada Tabel 3 dan berdasarkan data curah hujan selama 4 bulan penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai faktor erosi tanaman ubi kayu dan jagung berdasarkan data curah hujan selama 12 tahun

Tanaman	A (ton/ ha.thn)	R (cm/thn)	K (ton/ ha.cm)	C
Ubi Kayu	0,41	559,18	0,001	0,69
Jagung	0,35	559,18	0,001	0,59

Tabel 4. Nilai faktor erosi tanaman ubi kayu dan jagung berdasarkan data curah hujan selama 4 bulan penelitian

Tanaman	A (ton/ ha.thn)	R (cm/thn)	K (ton/ ha.cm)	C
Ubi Kayu	0,41	14,19	0,042	0,68
Jagung	0,35	14,19	0,042	0,58

Tabel 3 menunjukkan bahwa berdasarkan data curah hujan selama 12 tahun nilai faktor tanaman ubi kayu 0,69 dan tanaman jagung 0,59 sedangkan Tabel 4 menunjukkan bahwa berdasarkan data curah hujan selama 4 bulan penelitian, nilai faktor tanaman ubi kayu 0,68 dan tanaman jagung 0,58.

Berdasarkan kedua perhitungan penentuan nilai faktor tanaman dengan data curah hujan 12 tahun dan data curah hujan 4 bulan selama penelitian tidak menunjukkan perbedaan dan sebenarnya sama karena sebagai dasar perhitungan kedua data curah hujan untuk nilai erosi aktual berasal dari petak kecil. Di samping itu karena nilai A berbanding lurus dengan nilai R dan K. Perbedaan terjadi karena pembulatan angka dalam perhitungan. Utomo (1989) dalam literturnya menunjukkan nilai C tanaman jagung dari 2 penelitian adalah 0,64 dan 0,93. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai factor C tidak sama antara satu

wilayah dengan wilayah yang lain karena berbagai faktor.

Faktor C menunjukkan keseluruhan pengaruh dari vegetasi, seresah, kondisi permukaan tanah dan pengelolaan lahan terhadap besarnya tanah yang hilang (erosi). Oleh karenanya, besarnya angka C tidak selalu sama dalam kurun waktu satu tahun (Asdak, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Laju erosi tanah (A) yang terjadi pada lahan ubi kayu sebesar 0,41 ton/(ha.thn) dan pada lahan tanaman jagung sebesar 0,35 ton/(ha.thn)
2. Laju erosi yang dapat ditoleransikan (T) di Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara yaitu 17,17 ton/(ha.thn) atau setara dengan 17,17 mm/thn.
3. Tingkat bahaya erosi (TBE) yang diperoleh untuk lahan tanaman ubi kayu yaitu 0,024 dan untuk lahan tanaman jagung yaitu 0,020 yang termasuk dalam kategori rendah
4. Nilai faktor tanaman ubi kayu menggunakan data curah hujan 4 bulan penelitian dan data 12 tahun berturut-turut adalah 0,68 dan 0,69 serta nilai faktor tanaman jagung menggunakan data curah hujan 4 bulan penelitian dan data 12 tahun berturut-turut adalah 0,58 dan 0,59. Kedua nilai tersebut sebenarnya sama, perbedaan terjadi karena pembulatan dalam perhitungan.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang sama dalam jangka waktu yang lebih lama dan berkesinambungan untuk pemantapan hasil penelitian
2. Perlu dilakukan teknik konservasi yang sesuai pada lahan penelitian untuk menekan kemungkinan terjadinya erosi yang besar sampai dibawah laju erosi yang diperbolehkan (Edp).

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arsyad, S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Siborongborong. 2010. Kecamatan Siborongborong Dalam Angka 2010. Siborongborong.
- Bols PL. 1978. The Isoerodent Map of Java and Madura. *Belgian Technical Assistance Project ATA*. Indonesia: Soil Research Institute Bogor. Indonesia. 39 pp.
- Foth. 1994. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Terjemahan Soenartono Adisoemarto. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Jakarta.
- Hammer, W. I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*. LPT Bogor. Indonesia.
- Rahim, S.E. 2000. Pengendalian Erosi Tanah. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Utomo. W. H. 1989. Konservasi Tanah di Indonesia, Suatu Rekaman dan Analisa. Rajawali Pers, Jakarta
- Wischmeier W.H., and D.D Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Lossess: A guide to Conservation Planning USDA Handbook No 537*. Washington DC.