

PENENTUAN NILAI FAKTOR TANAMAN KACANG PANJANG DAN MENTIMUN DENGAN METODE PETAK KECIL DAN USLE PADA TANAH ANDEPTS DI KEBUN KWALA BEKALA USU

*(The Determination of Value of String Bean and Cucumber Plants Factors Using
Small Plots and USLE Methods on Andepts soil in Kwala Bekala Estate USU)*

Muhammad Eko Hardiyansyah^{1*)}, Sumono¹, Saipul Bahri Daulay¹

¹⁾Departemen Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

*) Email :ekohardiansyah@gmail.com

Diterima 2 Januari 2014/ Disetujui 2 Februari 2014

ABSTRACT

One way to overcome erosion is using vegetative methods, where its influence can be manifested by the C factor. The best C factors used in determining the amount of erosion is the value of C in the local area. This study was aimed to determine the value of string bean and cucumber crop factors on the Andepts soil during April to August 2013 using the method of small plots and USLE. Parameters used in determining the C factor were the amount of erosion, the allowable erosion rate, and the erosion hazard level. The results showed that the amount of erosion on land without a crop was 0,46 ton (ha.year)⁻¹, on cucumber land was 0,41 ton (ha.year)⁻¹, on string bean land was 0,31 ton (ha.year)⁻¹. The amount of allowable erosion rate was 31 ton (ha.year)⁻¹. While erosion hazard rate on land without a crop was 0,014; on cucumber land was 0,013 and on string bean land was 0,010 which include in low category. The value of string bean crop factor using rainfall research data for 4 months and 10 years data was 0,685 and 0,690 respectively. The value of cucumber crop factor using rainfall research data for 4 months and 10 years data was 0,902 and 0,911 respectively

Keywords : *Andepts, C factor, Erosion, Kwala Bekala USU.*

PENDAHULUAN

Erosi ialah pemecahan dan pengangkutan bahan dalam bentuk larutan atau suspensi dari tapak semula oleh pelaku air mengalir dan angin. Erosi bersifat merusak apabila melaju melampaui laju pembentukan tanah dan erosi merupakan gabungan proses fisik dan kimia.

Usaha tani yang dilakukan pada daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi, berlereng dan tanah yang rendah tingkat kesuburannya akan rentan terhadap erosi. Kondisi tersebut akan lebih diperparah apabila usaha taninya berupa tanam-tanaman semusim yang frekuensi pengolahan tanahnya lebih sering dibandingkan dengan tanaman tahunan atau kegiatan-kegiatan lainnya yang harus menyingkirkan vegetasi penutup tanah seperti pembangunan gedung, lahan percobaan, peternakan dan lain-lain. Oleh karena itu pemanfaatan suatu lahan harus ditata sesuai dengan peruntukannya dan memperhatikan konservasi tanah dan air tanahnya. Salah satu

kegiatan yang sedang di tata penggunaan lahannya sesuai dengan peruntukannya adalah rencana pembangunan kampus USU di Kwala Bekala. Tata guna lahan di kampus USU Kwala Bekala dalam kaitannya dengan kedudukan USU sebagai perguruan tinggi BHMN dengan visi "University for Industry" akan mengakomodasi baik fungsi-fungsi akademik, maupun fungsi yang dapat diakses oleh publik. Untuk itu tata guna lahan Kampus USU Kwala Bekala dibagi menjadi kawasan-kawasan: (a) akademik dan laboratorium terpadu (b) zona pendukung (c) hutan pendidikan (arboretum) (d) laboratorium kebun bunga dan hortikultura potong (e) laboratorium pembenihan kelapa sawit (f) laboratorium peternakan, Kwala bekala juga memiliki kemiringan yang bermacam-macam yang berkisar 3 %-30% dan topografinya datar dan ada juga yang berlereng (USU, 2009)

Kwala Bekala memiliki jenis tanah Andepts. Berdasarkan sifat fisiknya tanah Andepts mempunyai ciri tanah horison A, yaitu warna coklat tua, tekstur liat, struktur granular

sedang. Pada umumnya tanah ini mempunyai tingkat kesuburan sedang sampai tinggi akibat kandungan bahan organiknya. Tanah ini mempunyai kerapatan massa (*bulk density*) rendah, porositas tinggi dan kemampuan menyerap air yang baik. Itulah sebabnya walaupun pada musim kemarau kandungan air lapisan atas tanah rendah tapi kelembaban tanah tetap baik (kedalaman 20 cm). Kebanyakan tanah Andepts digunakan untuk pertanian karena dapat menyerap air yang banyak.

Namun karena beberapa peruntukannya untuk pembangunan gedung dan lahan percobaan yang tanahnya lebih sering di olah kemungkinan terjadinya erosi juga akan lebih besar. 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 mengukur besarnya laju erosi, laju erosi yang masih dapat ditoleransi, tingkat bahaya erosi (TBE), dan nilai faktor tanaman kacang panjang dan mentimun pada tanah Andepts dengan penggunaan lahan kacang panjang dan mentimun di Kebun Percobaan Kwala Bekala USU,

METODOLOGI

Bahan yang diperlukan diantaranya, lahan budidaya tanaman kacang panjang dan mentimun dengan kemiringan 9%, contoh tanah/sedimen, contoh air larian, data curah hujan. Alat yang digunakan adalah meteran, bak penampung, drum penampung atau kolektor air larian, *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%. Diukur panjang lereng sepanjang 22 m dan lebar 2 m untuk lahan petak kecil. Ditanam

tanaman kacang panjang dan mentimun. 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 adalah jumlah curah hujan per kejadian hujan dan berat sedimentasi tanah di dalam bak penampung dan drum kolektor.

Erosi yang terjadi pada lahan tanaman kacang panjang dan mentimun 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, 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 ditoleransi dipergunakan rumus Hammer (1981), sebagai berikut:

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

dimana:

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

E_{qD} = faktor kedalaman tanah x kedalaman efektif tanah (cm)

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

Bd = *Bulk density* (kerapatan massa) (g/cm^3)

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 diamati adalah kedalaman efektif tanah, permeabilitas tanah, kadar C organik tanah, tekstur tanah, kemiringan lereng, curah hujan, dan nilai faktor C dan faktor P.

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 Riset dan Teknologi Pertanian USU.

Kadar C organik tanah

Besarnya kadar C organik tanah ditentukan dari pengukuran di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian USU.

Tekstur tanah

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

Kemiringan lereng

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

Curah hujan tahunan, bulanan dan maksimal harian.

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

Nilai faktor C dan faktor P

Nilai faktor vegetasi penutup tanah (C) ditentukan berdasarkan persamaan $C = \frac{A}{R \times K}$ dimana :

C = Nilai Vegetasi

A = Erosi Aktual(ton/ha.thn)

R = Erosivitas (cm/thn)

K = Erodibilitas (ton/cm.thn)

Faktor tindakan pengelolaan lahan (P) yaitu 1 karena pada lahan penelitian tidak dilakukan tindakan konservasi lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah Andepts dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan pengukuran sifat fisik tanah diatas maka tanah andepts memiliki Fraksi pasir tanah 54,56 %, fraksi debu 17,26 %, fraksi liat 28,16 % yang ditentukan dengan menggunakan segitiga USDA didapat tekstur tanah andepts adalah lempung liat berpasir yang mempunyai ketahanan terhadap erosi (Asdak, 2007).

Hasil pengukuran C-organik didapat sebesar 2,38 %, maka diperoleh Bahan organiknya sebesar 4,1%. Unsur organik terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil proses dekomposisi. Unsur organik cenderung memperbaiki struktur tanah dan bersifat meningkatkan permeabilitas tanah, kapasitas tamping air tanah, dan kesuburan tanah. Kumpulan unsur organik diatas permukaan tanah dapat menghambat kecepatan larian dan demikian menurunkan potensi terjadinya erosi (Asdak, 2007)

Tabel 1. Nilai sifat fisik pada tanah Andepts.

Permeabilitas (Cm/jam)	Tekstur Tanah			C Organik (%)
	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
3,03	54, 56	17,26	28,16	2,38

Dari hasil analisa pengukuran permeabilitas tanah andepts sebesar 3,30 cm/jam. Permeabilitas tanah ini termasuk kategori lambat sampai sedang. Hal tersebut disebabkan oleh sifat fisik-fisik tanah seperti tekstur dan bahan organik. Dari hasil analisa tekstur tanah menunjukkan tanah bertekstur lempung liat berpasir yang mempunyai ketahanan terhadap

erosi. Permeabilitas tanah dan erosi tanah menjadi rendah, hal ini sesuai dengan literatur Asdak (2007) yang menyatakan bahwa tanah dengan unsur dominan pasir memungkinkan untuk terjadinya erosi pada tanah tersebut adalah rendah dan juga menyebabkan laju permeabilitas menjadi rendah di karenakan porositas rendah akibat tanah yang bertekstur pasir memiliki ruang

pori total yang lebih kecil. Selain itu unsur organik yang cukup besar cenderung menghambat kecepatan laju air larian sehingga menurunkan potensi untuk terjadinya erosi.

Pengukuran Erosi Tanah dengan Metode Petak Kecil

Erosi yang terjadi selama penelitian 4 (empat) bulan hanya tertampung di bak penampungan, Besarnya erosi di lahan kontrol, kacang panjang dan mentimun dengan metode petak kecil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Besarnya Erosi pada tanaman kacang tanah untuk berbagai kemiringan tanah, dengan metode petak kecil

Lahan	Erosi dalam 1 ha (ton/ha.thn)
Kontrol (tanpa tanaman)	0.46
Kacang Panjang	0.31
Mentimun	0.41

Tabel 2 menunjukkan bahwa besarnya laju erosi antara lain adalah faktor vegetasi. Hal ini sesuai dengan literatur Asdak (2007) yang menyatakan bahwa yang lebih berperan dalam menurunkan besarnya erosi adalah tumbuhan

Tabel 3. Nilai laju erosi yang dapat ditoleransikan pada tanah andepts.

Lahan	Erosi yang dapat di toleransikan (T) (ton/ha.thn)	Erosi(A) (ton/(ha.thn))
Kontrol	31	0,46
Kacang panjang	31	0,31
Mentimun	31	0,41

Besarnya nilai laju erosi pada tanah Andepts yang dapat ditoleransikan (T) pada lahan tanaman kacang panjang dan mentimun adalah 31 ton/ha.tahun. Nilai ini diperoleh dengan menggunakan rumus Hammer (1981). Tingkat Erosi yang diperbolehkan pada lahan tanaman kacang panjang dan mentimun ini termasuk tinggi untuk kebanyakan tanah di Indonesia, dalam artian tanah Andepts pada lokasi ini cukup toleran terhadap erosi. Rahim (1995) mengatakan bahwa secara umum laju Ecp (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 mengetahui besarnya laju erosi yang dapat ditoleransikan pada suatu lahan, maka dapat diketahui pula sejauh mana erosi tanah dapat ditoleransikan/dibiarkan. Dengan demikian, kiranya pengelolaan lahan dan teknik konservasi tanah dan air dapat disesuaikan untuk

bawah karena ia merupakan stratum vegetasi terakhir yang akan menentukan besar kecilnya erosi percikan.

Erosi yang terjadi sangat rendah dikarenakan tanah Andepts di Lahan Kwala Bekala USU memiliki tekstur yang berdominan pasir hal ini sesuai dengan literatur Asdak (2007) yang menyatakan tanah dengan dominan pasir memungkinkan erosi yang terjadi adalah rendah karena tanah yang bertekstur pasir mempunyai kemampuan melewatkan air yang lebih tinggi.

Berdasarkan dari Tabel 1 menunjukkan bahwa erosi pada tanaman kacang panjang lebih sedikit di bandingkan tanaman mentimun hal ini disebabkan daun kacang panjang memiliki penampang daun yang lebih lebar dan jumlah daun yang lebih lebat sehingga lebih besar dalam memecah energy air hujan daripada tanaman mentimun.

Erosi yang dapat Ditoleransikan (T) pada Lahan Tanaman Kacang panjang dan mentimun di Lahan Percobaan Kwala Bekala USU

Besarnya nilai laju erosi pada tanah Andepts yang dapat ditoleransikan (T) pada lahan tanaman kacang panjang dan mentimun disajikan pada Tabel 3.

pemanfaatan lahan secara baik sehingga produktivitas lahan dapat terus dipertahankan.

Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

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

Erosi ditoleransikan (T) sangat berkaitan dengan Tingkat Bahaya Erosi (TBE). Semakin tinggi nilai T dengan besar erosi tanah (A) sama, maka TBE akan semakin rendah. Demikian juga sebaliknya, jika nilai T semakin rendah maka nilai TBE menjadi semakin tinggi. Jadi hubungan antara T dan TBE sangat nyata dalam penentuan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Penentuan tingkat bahaya erosi bertujuan untuk mengetahui potensi erosi tanah yang terjadi di lahan pangan (kacang panjang dan

mentimun) di Kecamatan Pancur Batu Lahan Kwala Bekala USU.

Berdasarkan literatur Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007), maka dapat disimpulkan bahwa kategori tingkat bahaya erosi pada lahan

tanpa tanaman (lahan kontrol), kacang panjang dan mentimun termasuk kedalam kategori kelas rendah.

Tabel 4. Nilai Indeks Bahaya Erosi pada Lahan Tanaman Kacang panjang dan mentimun dengan Metode Petak Kecil.

Lahan	Tingkat Bahaya Erosi(TBE)	Kategori
Kontrol	0,014	Rendah
Kacang panjang	0,010	Rendah
Mentimun	0,013	Rendah

Nilai Faktor Tanaman

Nilai faktor tanaman kacang panjang dan mentimun dengan data curah hujan 4 bulan penelitian dapat di lihat pada Tabel 5. Nilai faktor tanaman kacang panjang dan mentimun dengan data curah hujan 10 tahun dapat di lihat pada Tabel 6. Nilai faktor C tanaman kacang panjang pada tanah Andepts di kebun percobaan kwala bekala USU dari curah hujan empat bulan penelitian adalah 0,685. Nilai ini diperoleh dari perbandingan antara nilai erosi aktual pada

metode petak kecil sebesar 0,31 ton/ha.tahun dengan nilai faktor erosivitas hujan (R) sebesar 28,62 cm/tahun dikali nilai faktor erodibilitas tanah (K) sebesar 0,016. Nilai faktor C tanaman mentimun pada tanah Andepts di kebun percobaan kwala bekala USU selama empat bulan penelitian adalah 0,902. Nilai ini diperoleh dari perbandingan antara nilai erosi aktual pada metode petak kecil sebesar 0,41 ton/ha.tahun dengan nilai faktor erosivitas hujan (R) sebesar 28,62 cm/tahun dikali nilai faktor erodibilitas tanah (K) sebesar 0,016

Tabel 5. Nilai faktor tanaman kacang panjang dan mentimun dengan data curah hujan 4 bulan penelitian.

Lahan	Erodibilitas (cm.thn)	Faktor Tanaman (C)
Kacang panjang	0,016	0,685
Mentimun	0,016	0,902

Tabel 6. Nilai faktor tanaman kacang panjang dan mentimun dengan data curah hujan 10 tahun.

Lahan	Erodibilitas (cm.thn)	Faktor Tanaman (C)
Kacang panjang	0,002	0,690
Mentimun	0,002	0,911

Nilai faktor C tanaman kacang panjang pada tanah Andepts di kebun percobaan kwala bekala USU dari curah hujan sepuluh tahun adalah 0,690. Nilai ini diperoleh dari perbandingan antara nilai erosi aktual pada metode petak kecil sebesar 0,31 ton/ha.tahun dengan nilai faktor erosivitas hujan (R) sebesar 254,30 cm/tahun dikali nilai faktor erodibilitas tanah (K) sebesar 0,002). Nilai faktor C tanaman mentimun pada tanah Andepts di kebun percobaan kwala bekala USU selama sepuluh tahun adalah 0,911. Nilai ini diperoleh dari perbandingan antara nilai erosi aktual pada metode petak kecil sebesar 0,41 ton/ha.tahun dengan nilai faktor erosivitas hujan (R) sebesar

254,30 cm/tahun dikali nilai faktor erodibilitas tanah (K) sebesar 0,002.

Berdasarkan kedua perhitungan penentuan nilai faktor tanaman dengan data curah hujan 10 tahun dan data curah hujan 4 bulan selama penelitian menunjukkan adanya sedikit perbedaan, namun sebenarnya menunjukkan kesamaan. Hal ini karena perhitungan data curah hujan diperoleh berdasarkan waktu pengumpulan data curah hujannya yang mempengaruhi besarnya nilai R dan K, dimana nilai A berbanding lurus dengan nilai R dan K sehingga nilai faktor C yang diperoleh berdasarkan curah hujan 10 tahun dan 4 bulan menunjukkan

kesamaan. Perbedaan terjadi karena pembulatan angka dalam perhitungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai laju erosi tanah (A) yang terjadi pada lahan tanpa tanaman adalah 0,46 ton/(ha.thn), pada lahan kacang panjang adalah 0,31 ton/(ha.thn), pada lahan tanaman mentimun adalah 0,41 ton/(ha.thn)
2. Nilai Laju erosi yang dapat ditoleransikan (T) di kecamatan pancur batu kebun percobaan kwala bekala USU adalah 31 ton/(ha.thn)
3. Nilai tingkat bahaya erosi (TBE) yang diperoleh pada lahan tanpa tanaman adalah 0,014, tanaman kacang panjang adalah 0,010, dan tanaman kacang mentimun adalah 0,013 yang termasuk kategori kelas rendah
4. Nilai faktor tanaman kacang panjang menggunakan data curah hujan 4 bulan penelitian dan 10 tahun berturut-turut adalah 0,685 dan 0,690 serta nilai faktor tanaman mentimun menggunakan data curah hujan 4 bulan penelitian dan 10 tahun berturut-turut adalah 0,902 dan 0,911.

Saran

Perlu dilakukan penelitian yang sama dalam kurun waktu yang lama dan berkesinambungan untuk pemertapan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hammer, W.I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report Center for Soil Research*. LPT Bogor. Indonesia.
- Hardjowigeno, S dan Widiatmaka. 2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Meyer, R.T., dan M.M. Harmon. 1986. *Organization theory for Public Administration*. Boston : Little Brown.
- Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi Offset, Jakarta.
- USU.2009 <http://www.kwalabekala.USU.ac.id>. [Di akses 12 Desember 2012].
- Wischmeier W.H., and D.D Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Lossess: A guide to Conservation Planning* USDA Handbook No 537, Washington DC.