

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu sumber daya lahan yang paling utama bagi kehidupan di bumi. Dalam menjaga keberlangsungan makhluk hidup, tanah memiliki peranan yang sangat penting karena menjadi media tumbuh tanaman dan menyediakan air serta unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Tanah adalah suatu ruang daratan dan merupakan bagian dari lahan yang memiliki banyak fungsi, baik ekologis maupun ekonomis, sehingga keberadaannya harus dijaga agar tidak mengalami kerusakan atau degradasi. Kerusakan tanah dapat berupa hilangnya tanah itu sendiri ataupun menurunnya kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan makhluk hidup yang berada di atasnya (Pasaribu et al., 2018).

Erosi merupakan proses hilangnya lapisan permukaan tanah bagian atas yang disebabkan oleh pergerakan air, angin, maupun faktor-faktor lain yang saling berinteraksi dengan kondisi permukaan tanah. Erosi tanah dapat terjadi melalui dua proses, yang pertama proses penghancuran partikel tanah dan kedua proses pengangkutan partikel tanah yang telah dihancurkan. Kedua proses ini terjadi akibat hujan dan aliran permukaan yang dipengaruhi oleh berbagai parameter antara lain curah hujan (intensitas, diameter, lama, dan jumlah hujan), karakteristik tanah (sifat fisik), penutupan lahan, kemiringan lereng, panjang lereng dan sebagainya. Parameter-parameter tersebut satu sama lain akan bekerja secara simultan dalam mempengaruhi laju erosi (Andriyani et al., 2019).

Dampak langsung dari erosi sangat merugikan produktivitas pertanian. Erosi membawa lapisan tanah permukaan yang umumnya lebih subur, kaya bahan organik dan unsur hara sehingga menyebabkan penurunan sifat kimia tanah khususnya kehilangan unsur hara bagi tanaman. Peristiwa erosi, fraksi halus tanah terangkut lebih dahulu dan lebih banyak dari fraksi yang lebih kasar, sehingga kandungan liat sedimen lebih tinggi dari kandungan liat tanah semula. Hal ini terkait dengan daya angkut aliran permukaan terhadap butir-butir tanah yang berbeda berat jenisnya. Pemindahan partikel halus oleh erosi menyebabkan peningkatan persentase pasir dan kerikil di permukaan tanah, dan pada waktu yang sama mengurangi persentase debu dan liat (Purwanto et al., 2019).

Kemiringan lereng dan panjang lereng merupakan dua sifat utama dari topografi yang dapat mempengaruhi laju erosi. Kemiringan lereng dan panjang lereng memiliki peran yang besar terhadap laju aliran permukaan yang membawa lapisan atas tanah beserta unsur hara di atasnya dari satu tempat ke tempat lain yang lebih rendah. Tingkat kemiringan lereng akan mempengaruhi laju kecepatan aliran permukaan, Dimana semakin besar kemiringan suatu lereng maka aliran permukaan akan semakin cepat sehingga kesempatan air untuk masuk kedalam tanah atau ter-infiltrasi akan semakin kecil dan yang berakibat pada semakin besarnya laju erosi tanah (Aridianto dan Amri, 2017).

Peranan tutupan lahan juga sangat krusial dalam mengendalikan erosi. Penutup lahan dapat berupa vegetasi yang memiliki peranan penting dalam memengaruhi erosi yang terjadi. Adanya tutupan lahan dapat mengurangi erosi karena air hujan tidak langsung mengenai permukaan tanah sehingga tidak merusak agregat tanah serta dapat mengurangi laju aliran permukaan. Efektifitas pengaruh tanaman terhadap erosi biasanya dilihat dari produksi bahan keringnya dan kemampuan tanaman untuk menutup tanah. Dan jika ditinjau dari segi tanahnya, pengelolaan tanah dalam mempengaruhi erosi dapat dilihat dari jenis tanah dan cara pengelolaan tanahnya (Lanyala et al., 2016).

Dalam budidaya tanaman khususnya tanaman musiman terkadang laju erosi tinggi pada fase awal pertumbuhannya dan akan berkurang seiring bertumbuhnya tanaman. Hal yang sama juga terjadi pada tanaman jagung karena jagung merupakan tanaman semusim. Setelah jagung melewati masa vegetatif, fisik tanamannya juga akan lebih besar. Tanaman yang kuat secara tidak langsung dapat melindungi tanah dari kerusakan sifat fisiknya, terutama kerusakan akibat aliran permukaan. Adanya tanaman akan menyebabkan air hujan yang jatuh tidak menghantam permukaan tanah melainkan terlebih dahulu ditangkap oleh tajuk daun tanaman serta akar tanaman dapat mengikat agregat tanah agar tidak mudah mengalami kerusakan. Untuk mengendalikan erosi maka laju erosi tentu perlu diketahui (Setiawan et al., 2023).

Erosi tanah adalah penyumbang terbesar dari terjadinya degradasi lahan. Dampak langsung dari erosi tanah yang dapat dilihat secara langsung adalah penurunan produktivitas tanaman yang diakibatkan oleh kemerosotan produktivitas tanah, kehilangan unsur hara tanah dan kehilangan lapisan tanah yang baik/subur bagi akar tanaman. Sedangkan dampak tidak langsung adalah pelumpuran dan pendangkalan waduk, kerusakan ekosistem perairan, memburuknya kualitas air, meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan, serta tertimbunnya lahan-lahan pertanian (Hartono, 2016).

Untuk mengendalikan dan meminimalisir kerusakan yang dapat ditimbulkan, laju erosi perlu diketahui. Pengukuran laju erosi dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti persamaan USLE (Universal Soil Loss Equation) maupun pengukuran dengan plot erosi (Nugraha & Kusumandari, 2021). Prediksi erosi pada suatu lahan adalah metode untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang digunakan dalam suatu penggunaan lahan dan pengelolaan tertentu. Jika laju erosi dapat dibiarkan atau toleransi terhadap erosi dapat ditetapkan, maka dapat ditentukan kebijakan penggunaan lahan dan tindakan konservasi tanah yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah sehingga tanah dapat digunakan secara produktif (Uniqbu et al., 2021).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) Kecamatan Tanralili (2019), Kecamatan Tanralili merupakan wilayah penting dengan luasan lahan jagung mencapai 684 Ha dimana lebih luas dari tahu sebelumnya yaitu 525 Ha, menempatkannya di posisi kedua setelah padi sawah. Wilayah ini memiliki tipe iklim C (agak basah), dengan puncak musim hujan pada periode Januari-Maret, yang mengindikasikan tingkat kerawanan erosi yang tinggi pada lahan jagung yang

ditanam secara musiman. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai pengukuran laju erosi pada lahan jagung di Sub-DAS Tanralili guna mendapatkan data akurat mengenai erosi pada daerah tersebut.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari berapa besar laju erosi pada pertanian jagung di Kec. Tanralili, Kab. Maros. Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu diharap dapat menjadi sumber informasi mengenai bahaya erosi dan dapat menjadi sumber informasi untuk penelitian yang lebih lanjut.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Perkebunan di Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Kegiatan penelitian ini berlangsung dari Februari-Juni 2024.

2.2 Alat dan Bahan

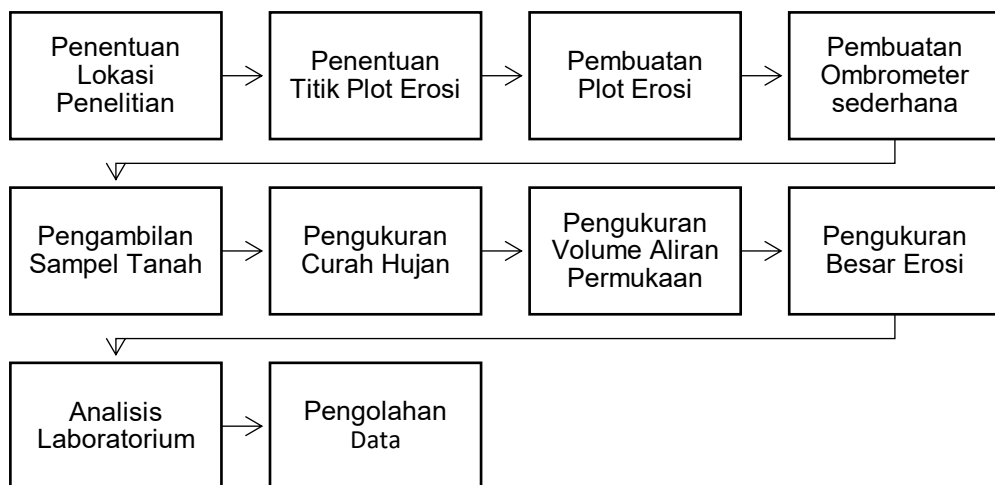
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arcgis 10.8, GPS (Global Position System), papan, karet talang, palu, cangkul, sekop, plastik sampel, kamera, ombrometer sederhana, dan alat tulis, serta seperangkat alat untuk analisis tanah di laboratorium. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah, sampel air dan sedimen, plastik sampel dan patok.

Tabel 2- 1 Alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan di lapangan.

Nama Alat	Kegunaan
Arcgis 10.8	Analisis spasial
GPS	menentukan titik koordinat lokasi
Karet talang	menahan aliran air/pembatas plot erosi
Palu	Merangkai plot erosi
Cangkul	Menggali tanah
Sekop	Menggali tanah
Kamera	Mengambil gambar pengamatan
Alat tulis	Mencatat data yang diperoleh
Plastik sampel	Menyimpan sampel tanah
Patok	Merakit dan menguatkan karet talang
Ombrometer sederhana	Mengukur Curah Hujan di Lapangan
Sampel air dan Sedimen	Mengukur erosi dan aliran permukaan

2.3 Pelaksanaan Penelitian

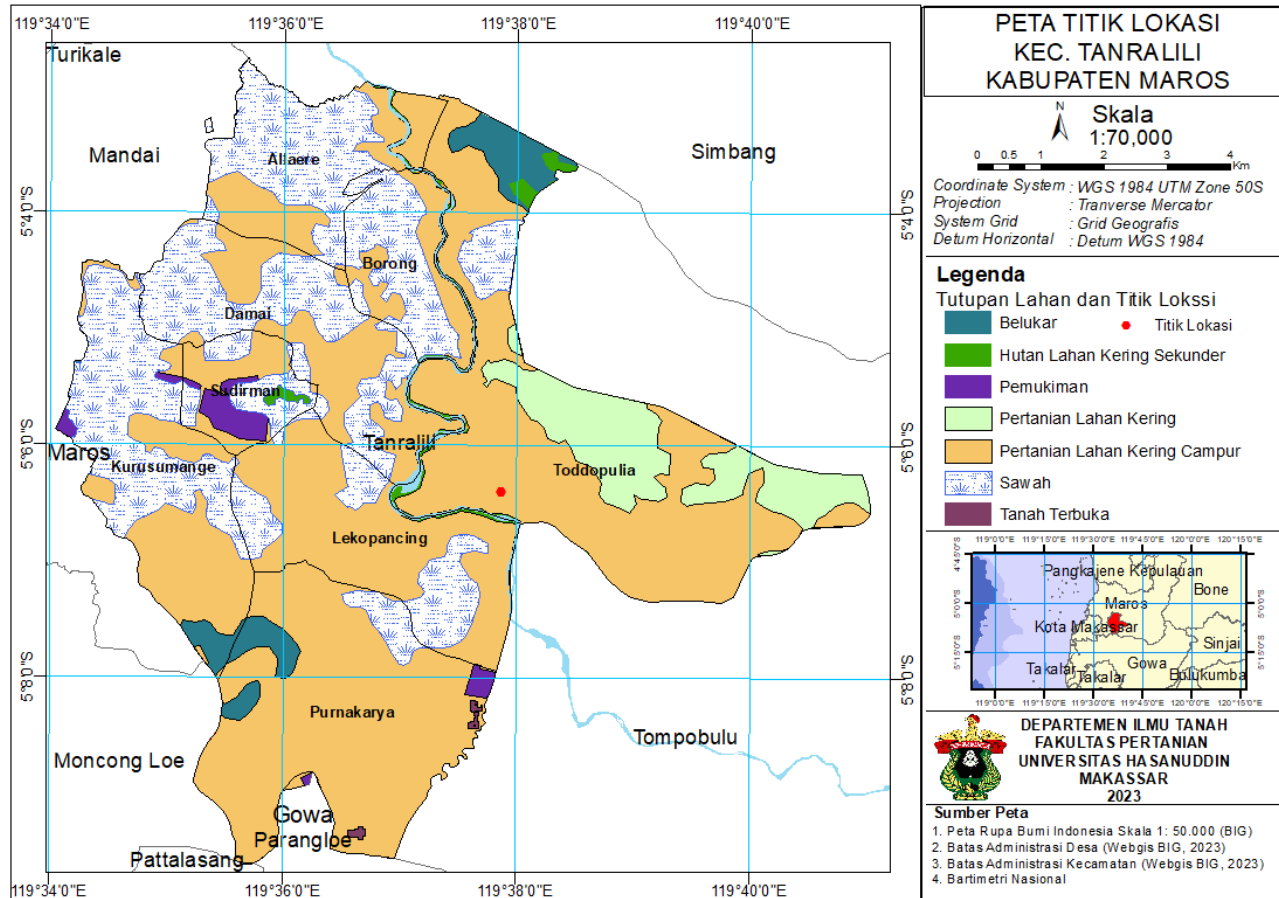
Penelitian ini dilakukan melalui observasi dan pengukuran langsung di lapangan serta melalui analisis laboratorium. Pengumpulan data, seperti sampel tanah, data curah hujan, dan volume aliran permukaan, dilakukan di lokasi penelitian. Sampel yang memerlukan analisis lebih lanjut kemudian diuji di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan (pengambilan data), analisis laboratorium, serta tahap pengolahan dan analisis data.



Gambar 2- 1 Diagram Alur penelitian menjelaskan tahapan penelitian melalui studi pustakahingga penarikan kesimpulan.

2.3.1 Pemilihan Lokasi Plot

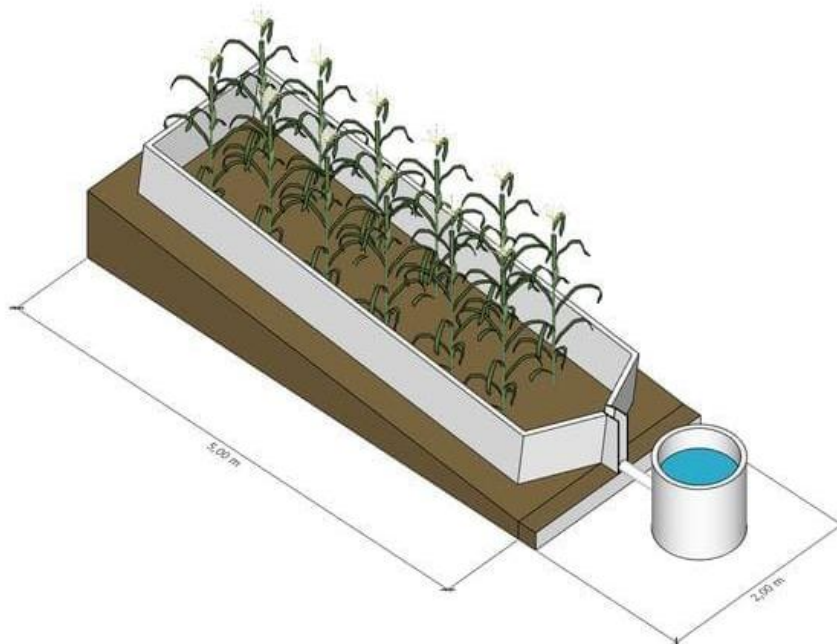
Penentuan lokasi plot erosi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor kemiringan lereng dan tutupan lahan. Plot ditempatkan pada lahan kering bervegetasi jagung dengan kemiringan lereng $\pm 15\%$. Dua plot erosi dengan jarak antara plot 1 dan plot 2 sekitar 50 m, dibuat pada lokasi dengan karakteristik yang sama untuk memastikan keseragaman kondisi penelitian (Gambar 2.2).



Gambar 2- 2 Peta Lokasi Penelitian

2.3.2 Deskripsi Plot Erosi

Dua plot erosi berukuran 5 m × 2 m dibuat dengan bentuk persegi panjang yang pada bagian ujungnya dilengkapi segitiga sama kaki berukuran tinggi 0,5 m dan lebar 2 m. Plot tersebut ditempatkan pada areal pertanaman jagung dengan kondisi lahan yang relatif seragam. Kemiringan lereng pada lokasi plot adalah sekitar 15%. Pola tanam jagung pada area tersebut menggunakan jarak tanam 75 cm × 40 cm, sebagaimana Gambar 2-3.



Gambar 2- 3 Penampang Plot Erosi

2.3.3 Pengambilan Sampel Tanah

Tahapan ini dilakukan pengambilan sampel tanah utuh di dekat plot erosi yang dibuat dan sampel tanah terganggu dilakukan di dekat plot erosi pula. Sampel tanah utuh untuk analisis sifat fisik tanah dan sampel tanah terganggu untuk analisis sifat fisik dan kimia tanah.

2.3.4 Analisis Laboratorium

Pada tahap ini, sampel tanah yang telah diperoleh dari lokasi penelitian dilakukan analisis laboratorium untuk mendapatkan data sifat fisik dan kimia tanah yang dibutuhkan. Metode analisis yang digunakan di laboratorium terdapat pada berikut: Tabel 2- 2 Metode analisis sifat tanah di laboratorium.

Parameter	Metode
Sifat fisik	
<i>Bulk Density</i>	Metode Ring Silinder

<i>Permeability</i>	Constan head
Tekstur	Hidrometer (4 fraksi)
Struktur	Pengamatan lapangan
Sifat Kimia	
<i>C- Organic</i>	<i>Walkey and Black</i>

Tabel 2- 3 Kelas permeabilitas tanah.

Kelas Permeabilitas	Permeabilitas (cm/jam)
Sangat lambat	<0.5
Lambat	0.5 – 2.0
Lambat sampai sedang	2.0 – 6.3
Sedang	6.3 – 12.7
Sedang sampai cepat	12.7 – 25.4
cepat	>25.4

Sumber: Hardjowigeno, (2018)

Tabel 2- 4 Kriteria C- organic tanah.

Kelas C- Organik	Nilai (%)
Sangat Rendah	<1
Rendah	1-2
Sedang	2-3
Tinggi	3-5
Sangat Tinggi	5

Sumber: Hardjowigeno, (2018)

2.3.5 Data Curah Hujan

Pengukuran curah hujan didapat dengan cara mengukur besarnya curah hujan langsung di lapangan pada setiap kejadian hujan dengan menggunakan alat penakar hujan manual (ombrometer sederhana) yang ditempatkan berdekatan dengan plot erosi. Ombrometer sederhana yang berada di lapangan dibuat dengan menggunakan corong diameter 19 cm dan penampung dari jerigen dengan volume 5 liter. Alat penakar hujan yang digunakan pada saat penelitian ditempatkan di lapangan terbuka, datar serta bebas dari pengaruh pohon dan bangunan. Volume curah hujan yang tertampung pada penampung, diukur setiap hari pukul 07.00. Adapun rumus perhitungan curah hujan menurut Lias (2024) sebagai berikut:

$$\text{Curah hujan (mm)} = \frac{\text{Volume air hujan tertampung (mm}^3\text{)}}{\text{Luas permukaan corong (mm}^2\text{)}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Untuk mengukur intensitas hujan dapat menggunakan perhitungan dengan rumus Mononobe (Badaruddin et al, 2021)

$$T = \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{Tc} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Ket:

T: Intensitas Hujan (mm/jam)

Tc: Durasi hujan (jam)

R24: Curah Hujan Maksimum dalam 24 jam (mm)

2.3.6 Pengukuran Besar Erosi dan Aliran Permukaan

Plot erosi terbuat dari bahan karet (talang air) yang dibenamkan ke dalam tanah sedalam 5 cm dimaksudkan agar air hujan yang jatuh pada plot erosi, mengalir sepenuhnya ke bak penampungan dengan volume ± 25 L.

Menurut Hidayatullah (2011) dalam Asyraf (2023) jumlah aliran permukaan dan erosi dari plot erosi, ditentukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengukur volume air di bak penampungan untuk mengetahui volume aliran permukaan;
2. Mengaduk air yang berada didalam bak penampung sampai air dan sedimen tercampur secara merata, dan kemudian mengambil contoh air dari bak tersebut, sebanyak ± 600 ml;
3. Mendinginkan contoh air selama 24 jam, sampai muatan sedimen mengendap.
4. Memisahkan endapan sedimen dari air dengan cara menyaring air dengan kertas saring, sebelum kertas saring tersebut digunakan untuk menyaring air, kertas saring tersebut dioven selama 3 jam kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal dari kertas saring tersebut. Kemudian endapan sedimen yang terdapat di kertas saring tersebut di oven selama 3 jam, dengan suhu 105°C ;
5. Setelah di oven, kemudian menimbang berat sedimennya.

2.3.7 Pengolahan Data

Besarnya erosi dan aliran permukaan menggunakan plot erosi dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Fathiyah, 2013):

1. Aliran permukaan tiap plot

Untuk aliran permukaan digunakan bak penampung di tiap plot yang dipasang kemudian diambil berdasarkan tiap kejadian hujan, untuk itu perlu dilakukan pengamatan secara berkala untuk menghindari kesalahan dalam perhitungan khususnya kesalahan dalam pengukuran air yang tertampung di tiap bak penampungan.

Untuk mengetahui besar aliran permukaan dapat menggunakan rumus (Hidayatullah, 2011):

Aliran permukaan (m^3/ha) = $(10.000 \text{ m}^2 / \text{Luas plot (m}^2)) \times \text{volume air di bak (m}^3)$

2. Erosi

Besar erosi dapat dihitung dengan rumus berikut (Hidayatullah, 2011):

$$E = \frac{(V \times S) \times 10.000/A}{1.000.000}$$

Ket:

V = volume air tertampung (liter),

S = kadar sedimen dalam sampel (g/L),

A = luas plot (m^2),

Konversi / 1.000.000 untuk dari gram ke ton

Bobot tanah tersedimen (ton/ha) dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Fathiyah, 2013):

$$\frac{\text{massa sedimen (ton)}}{\text{luas penampang (ha)}} = \frac{x \text{ (ton)}}{1 \text{ ha}} \dots \dots \dots (2.3)$$

3. Pendugaan erosi setahun

Pendugaan erosi setahun menggunakan curah hujan harian selama setahun yang kemudian dimasukkan dalam rumus konversi sebagai berikut

$$\frac{\text{massa erosi pengamatan (ton/ha)}}{\text{CH hasil pengamatan (mm)}} = \frac{x \left(\frac{\text{ton}}{\text{ha}} \right) / \text{tahun}}{\text{CH tahunan (mm)}} \dots \dots \dots (2.4)$$

4. Erosi yang diperbolehkan (Edp)

Untuk mendapatkan nilai Edp maka perlu untuk mengetahui kedalaman efektif, *bulk density* (gr/cm³) serta umur guna lahan yang diinginkan, adapun rumusnya menurut Arsyad, (2010):

$$\text{Edp: } \left(\frac{DE}{UGT} \right) + 13,5 \dots \dots \dots (2.5)$$

Ket:

Edp: Erosi diperbolehkan

DE: Kedalaman ekuivalen (kedalaman efektif x faktor kedalaman tanah)

13,5: Konstanta konversi untuk tanah mineral (dalam satuan ton/ha/tahun per cm kedalaman tanah)