

## **Kajian Erosi Kualitatif Pada Budidaya Tanaman Karet Rakyat Usia 15 Tahun di Desa Lau Damak Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat**

*Qualitative Erosion Studies on The Rubber Cultivation of The People Age 15 Years In the village of Lau Damak Bahorok subdistrict Langkat*

**Achmad William Halimas, Abdul Rauf\*, Mukhlis**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

\*Corresponding author: a.rauf1@usu.ac.id

### **ABSTRACT**

Qualitative Erosion Studies on The Rubber Cultivation of The People Age 15 Years In the village of Lau Damak Bahorok subdistrict Langkat. The study aims to determine the qualitative erosion in the area of cultivation by using descriptive method with sampling technique based on stratified random sampling method. Research analyzing various parameters such as pH level of soil fertility, texture, Cation Exchange Capacity (CEC). Organic C, N-total, P-available, K can be exchanged (K-dd) and Bulk Density. The results show that the qualitative erosion that occurs in the area of rubber cultivation people aged 15 years in the village of Lau Damak Bahorok subdistrict Langkat cause terangkutnya nutrients P and K to the valley as well as the value of the levels of C-organic and N-total high value of land in the back caused by a number of existing litter above the soil surface. Required soil and water conservation efforts in the form of ground cover (cover crop) as well as the manufacture of terracing on slopes to prevent soil erosion.

Key words : Descriptive, Qualitative erosion, Stratified Random Sampling.

### **ABSTRAK**

Penelitian tentang Kajian Erosi Kualitatif Pada Budidaya Tanaman Karet Rakyat Usia 15 Tahun di Desa Lau Damak Kecamatan Bahorok Kabupaten Langkat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui erosi kualitatif pada areal budidaya dengan menggunakan metode deskriptif dengan teknik sampling berdasarkan metode contoh acak bertingkat. Contoh tanah dianalisis menggunakan parameter tingkat kesuburan tanah seperti pH, Tekstur, Kapasitas Tukar Kation (KTK). C-organik, N-total, P-tersedia, K dapat dipertukarkan (K-dd) serta Bulk Density. Hasil analisis memperlihatkan bahwa erosi kualitatif yang terjadi pada areal budidaya tanaman karet rakyat usia 15 tahun di Desa Lau Damak Kecamatan Bahorok Kabupaten Langkat menyebabkan terangkutnya unsur hara P dan K ke bagian lembah sementara kadar C-organik dan N-total tanah yang bernilai tinggi pada bagian punggung disebabkan oleh banyaknya serasah yang ada di atas permukaan tanah. Diperlukan upaya konservasi tanah dan air dalam bentuk penutup tanah (cover crop) maupun pembuatan terasering pada lereng agar tidak terjadi erosi tanah.

Kata kunci : Contoh Acak Bertingkat, Deskriptif, Erosi Kualitatif.

### **PENDAHULUAN**

Dewasa ini kemerosotan kualitas sumberdaya tanah semakin meningkat, baik secara mutu maupun jumlahnya. Gejala fisik yang nampak secara jelas adalah semakin

tipisnya lapisan tanah, sehingga kemampuan fungsi tanah sebagai media tumbuh tanaman dan media pengatur daur air menjadi terbatas yang pada akhirnya kemunduran kemampuan lingkungan tidak dapat terhindarkan. Disisi

lain ketergantungan manusia sendiri terhadap sumber daya tanah terus meningkat.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan kemerosotan kualitas sumberdaya tanah, salah satunya dan yang paling berbahaya yaitu erosi. Erosi merupakan suatu proses hilangnya lapisan tanah, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin (Foth, 1995). Erosi sendiri merupakan fungsi dari *erosivitas* dan *aerodibilitas*, dimana pada dasarnya proses erosi adalah akibat interaksi kerja antara faktor-faktor iklim, topografi, vegetasi dan manusia terhadap tanah (Wischmeier dan Smith, 1978).

Adanya erosi pada suatu lahan dapat menyebabkan terjadinya degradasi lahan maupun tanah sehingga bahan organik dan unsur hara yang ada pada lapisan permukaan tanah dapat hilang sehingga dapat menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman sehingga hasil produksi menurun (Arsyad, 1989).

Pada erosi, terjadi peristiwa selektivitas erosi yaitu fraksi halus dan bahan organik pada tanah yang terangkut lebih dahulu dan lebih banyak dari fraksi yang lebih kasar, sehingga mengakibatkan kandungan liat sedimen lebih tinggi dari kandungan liat tanah semula, dan tanah yang mengalami erosi teksturnya akan menjadi lebih kasar (Arsyad, 1989).

Nisbah antara kandungan unsur hara dan bahan organik dalam sedimen yang terbawa erosi terhadap kandungan unsur hara dan bahan organik dalam tanah yang tertinggal disebut nisbah pengayaan sedimen. Nisbah pengayaan sedimen sendiri berfungsi sebagai pemberi petunjuk tentang tingkat atau kecepatan pemiskinan tanah yang mana merupakan petunjuk apakah kehilangan unsur hara merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan produktivitas tanah (Arsyad, 1989).

Erosi dan sedimentasi merupakan penyebab utama dalam terjadinya penurunan produktivitas tanah. Produktivitas tanah yang menurun akan menyebabkan tanaman yang

tumbuh di atasnya tidak mendapatkan unsur hara secara optimal, ini menjadi salah satu faktor yang dapat menurunkan hasil produksi tanaman seperti pada lahan perkebunan karet rakyat usia 15 tahun di Desa Lau Damak, Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat.

Desa Lau Damak terletak pada koordinat 3°20' LU – 3°36' LU dan 98°36' BT – 98°59' BT dengan luas daerah 11.190 ha. Luas tanam perkebunan rakyat di Desa ini berjumlah sekitar 9.000 ha, dimana tanaman karet masih menjadi tanaman yang dominan dijumpai. Sebagian besar perkebunan karet yang dimiliki warga berada di atas lahan yang memiliki topografi kemiringan sebesar 75% sehingga rentan terhadap terjadinya erosi. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan lahan yang berkelanjutan di daerah tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai pada bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Oktober 2014 dengan 2 tahap kegiatan, yaitu kegiatan lapangan dan kegiatan laboratorium. Tahapan kegiatan lapangan dilakukan di Desa Lau Damak Kecamatan Bahorok Kabupaten Langkat dengan menghasilkan sampel tanah yang selanjutnya dianalisis di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, Medan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan melakukan survey dilapangan. Teknik sampling berdasarkan metode *stratified random sampling*, dimana pengambilan contoh tanah sekuen bergerak dari dataran tinggi sampai ke dataran rendah dimana diperkirakan sifat tanahnya berbeda berdasarkan perubahan ketinggian tempat. Dengan pengambilan contoh terstrata berdasarkan ketinggian tempat, maka hasil analisis tanah yang diperoleh diharapkan dapat mencerminkan nilai yang sebenarnya.

Sampel tanah diambil pada 3 lokasi yaitu pada bagian atas, tengah, dan bagian bawah lereng. Untuk pengamatan sifat fisik dan kimia tanah maka diperlukan dua macam

contoh tanah, (1) contoh tanah tak terganggu, diambil dengan menggunakan ring sample, (2) contoh tanah terganggu, diambil dengan menggunakan bor tanah.

Parameter yang diamati adalah C-organik, N-total, P-Tersedia, K-dd, KTK, pH tanah, Bulk density, tekstur tanah, fraksi liat tanah. Data yang diperoleh akan disajikan dan dijelaskan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH Tanah

Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa disetiap posisi lereng di perkebunan karet rakyat usia 15 tahun di Desa Lau Damak memiliki pH yang masam dengan nilai rata-rata pH tertinggi yaitu pada bagian lembah dan terendah pada bagian lereng.

Tabel 1. Nilai pH tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | pH   |      |      | Rataan |
|---------------|------|------|------|--------|
|               | I    | II   | III  |        |
| Punggung      | 4.19 | 4.33 | 4.64 | 4.38   |
| Lereng        | 5.40 | 4.09 | 3.50 | 4.33   |
| Lembah        | 4.92 | 6.22 | 4.64 | 5.26   |

Pada parameter pH diketahui nilai rata-rata pH tertinggi terdapat pada bagian lembah yaitu 5,26 sedangkan yang terendah pada bagian lereng yaitu 4,33. Pada hasil analisis terjadi peningkatan pH di bagian lembah. Hal ini dikarenakan erosi mengangkut partikel-partikel tanah dari bagian lereng menuju bagian lembah yang terdapat kation-kation basa seperti Ca, dan Mg sehingga menyebabkan peningkatan pH di bagian lembah.

### Fraksi Liat Tanah

Dari hasil analisis diperoleh data bahwa nilai rata-rata fraksi liat tertinggi terdapat pada bagian lereng dan terendah terdapat pada bagian lembah. Nilai rata-rata fraksi liat tanah pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Fraksi liat tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | Fraksi Liat |    |     | Rataan |
|---------------|-------------|----|-----|--------|
|               | I           | II | III |        |
| Punggung      | 34          | 40 | 32  | 35,33  |
| Lereng        | 40          | 28 | 48  | 38,66  |
| Lembah        | 20          | 16 | 16  | 17,33  |

Hasil analisis dari fraksi liat yang tersaji pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terjadi selektivitas erosi di lahan budidaya karet tersebut disebabkan nilai fraksi liat yang lebih tinggi pada bagian punggung dibandingkan dengan bagian lembah. Hal ini disebabkan jika terjadi peristiwa selektivitas erosi, maka fraksi halus tanah (liat) akan terangkut lebih dahulu dan lebih banyak dari fraksi kasar, sehingga kandungan liat pada bagian lembah akan lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan liat tanah yang ada di atasnya. Arsyad (1989) menyatakan bahwa dalam peristiwa selektivitas erosi, fraksi halus tanah akan terangkut lebih dahulu dan lebih banyak dari fraksi kasar, sehingga kandungan liat sedimen lebih tinggi dari kandungan liat tanah semula. Proses ini berhubungan dengan daya angkut aliran permukaan terhadap butir-butir tanah yang berbeda dengan berat jenisnya.

Pada erosi yang bersifat selektif, konsentrasi unsur hara yang ada di dalam sedimen biasanya akan meningkat dengan menurunnya jumlah tanah yang tererosi. Namun hasil yang diperoleh menunjukkan lebih tingginya nilai fraksi liat, unsur hara N dan C-organik pada bagian punggung dibandingkan pada bagian lembah. Hal ini disebabkan karena bahan organik dan unsur hara umumnya terjerap pada partikel halus seperti liat. Henny dkk (2011) menyatakan bahwa kandungan liat yang ada di dalam sedimen seharusnya lebih tinggi dikarenakan lebih selektifnya erosi, diikuti oleh tingginya konsentrasi C-organik dan unsur hara (N, P, K) di dalam sedimen.

### KTK Tanah

Dari hasil analisis yang diperoleh nilai rata-rata KTK tertinggi terdapat pada bagian lereng dan terendah terdapat pada bagian lembah. Data rata-rata nilai KTK tanah pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai KTK tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | KTK   |       |       | Rataan |
|---------------|-------|-------|-------|--------|
|               | I     | II    | III   |        |
| Punggung      | 20,39 | 18,01 | 18,94 | 19,113 |
| Lereng        | 22,91 | 18,03 | 16,91 | 19,283 |
| Lembah        | 19,03 | 14,43 | 18,65 | 17,370 |

### C-organik Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata C-organik tanah lebih tinggi di bagian punggung dan terendah pada bagian lembah. Data rata-rata kadar C-organik tanah pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kadar C-organik tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | C-organik |      |      | Rataan |
|---------------|-----------|------|------|--------|
|               | I         | II   | III  |        |
| Punggung      | 2,31      | 1,49 | 2,07 | 1,956  |
| Lereng        | 0,66      | 1,49 | 1,03 | 1,060  |
| Lembah        | 0,98      | 0,79 | 1,28 | 1,016  |

Fenomena awal terjadinya selektivitas erosi pada suatu lahan ialah dengan menurunnya kandungan C-organik yang ada di lahan tersebut. Hasil penelitian Banuwa dan Buchari (2010) menunjukkan bahwa total karbon tersimpan yang berasal dari karbon di atas dan di dalam tanah berbanding terbalik dengan aliran permukaan dan erosi dimana total karbon yang tersimpan akan berkurang dengan semakin besarnya aliran permukaan dan erosi. Sehingga upaya yang dilakukan untuk memperkecil aliran permukaan dan erosi juga berarti telah mengurangi emisi gas rumah kaca khususnya CO<sub>2</sub> dalam rangka

turut aktif mencegah terjadinya pemanasan global.

Pemberian bahan organik merupakan salah satu teknik konservasi yang dapat dilakukan disebabkan kandungan bahan organik yang mudah mengalami penurunan. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Didjajani (2012) yang menyatakan penurunan kandungan bahan organik disebabkan oleh erosi dan percepatan dekomposisi bahan organik oleh aktivitas budidaya dan Primadani (2008) bahwa bahan organik dapat mendorong agregasi tanah sehingga dapat meningkatkan sifat fisik tanah dan menurunkan kepekaan terhadap erosi.

### N-total Tanah

Dari hasil analisis yang diperoleh, nilai rata-rata kadar N-total terbesar berada pada bagian punggung dan yang terendah berada pada bagian lembah. Nilai rata-rata kadar N-total tanah pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar N total tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | N-total |      |      | Rataan |
|---------------|---------|------|------|--------|
|               | I       | II   | III  |        |
| Punggung      | 0,15    | 0,12 | 0,15 | 0,140  |
| Lereng        | 0,07    | 0,11 | 0,08 | 0,086  |
| Lembah        | 0,07    | 0,08 | 0,10 | 0,083  |

### P-tersedia Tanah

Dari hasil analisis yang diperoleh nilai rata-rata P-tersedia tertinggi terdapat pada bagian lembah dan yang terendah terdapat pada bagian lereng. Data rata-rata P-tersedia pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Kadar P-tersedia tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | P-tersedia |       |      | Rataan |
|---------------|------------|-------|------|--------|
|               | I          | II    | III  |        |
| Punggung      | 4,41       | 5,01  | 5,25 | 4,890  |
| Lereng        | 3,10       | 2,91  | 1,91 | 2,640  |
| Lembah        | 6,78       | 11,85 | 5,08 | 7,903  |

Pada areal lahan penelitian tidak terjadi selektivitas erosi dikarenakan selektivitas erosi terjadi hanya pada lahan yang baru tererosi dengan skala yang kecil. Namun secara kualitatif terjadi erosi yang menyebabkan terangkutnya massa tanah serta unsur hara P dan K. Hal ini sesuai dengan pernyataan Banuwa (2013) dimana erosi hanya bersifat selektif pada partikel-partikel halus apabila erosi kecil, dan tidak bersifat selektif apabila erosi besar.

### K-dd Tanah

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata K-dd tanah yang tertinggi terdapat pada bagian lembah dan yang terendah terdapat pada bagian lereng. Rataan nilai K-dd tanah pada masing-masing bagian lereng dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 7. Nilai K-dd tanah pada setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | K-dd |      |      | Rataan |
|---------------|------|------|------|--------|
|               | I    | II   | III  |        |
| Punggung      | 0,39 | 0,34 | 0,31 | 0,346  |
| Lereng        | 0,27 | 0,27 | 0,24 | 0,260  |
| Lembah        | 0,41 | 0,33 | 0,26 | 0,366  |

### Bulk Density

Dari hasil analisis diketahui bahwa tiap posisi kemiringan lereng di perkebunan karet rakyat 15 tahun Desa Lau Damak memiliki nilai bulk density yang sama besar yaitu 1.26 g/cm<sup>3</sup>.

Tabel 8. Nilai Bulk Density setiap bagian lereng

| Bagian Lereng | bulk density |       |       | Rataan |
|---------------|--------------|-------|-------|--------|
|               | I            | II    | III   |        |
| Punggung      | 1,258        | 1,258 | 1,256 | 0,346  |
| Lereng        | 1,258        | 1,267 | 1,261 | 0,260  |
| Lembah        | 1,267        | 1,256 | 1,262 | 0,366  |

Pada lahan dengan kemiringan lereng yang cukup curam seperti pada areal lahan

penelitian memungkinkan untuk terjadinya limpasan permukaan dengan kecepatan tinggi sehingga peluang terjadinya selektivitas erosi menjadi rendah. Banuwa (2013) menyatakan selektivitas erosi terjadi akibat adanya keterbatasan energi dari aliran permukaan dimana aliran permukaan pada lahan pertanian umumnya akan meningkat seiring dengan meningkatnya kecuraman dan panjang lereng. Dariah dkk (2003) menyatakan bahwa limpasan permukaan pada lahan berlereng curam umumnya terjadi dengan kecepatan tinggi. Peluang terjadinya selektivitas erosi juga menjadi rendah bila limpasan permukaan terjadi dengan kecepatan tinggi. Hal ini diakibatkan oleh energi limpasan permukaan yang menjadi besar.

Meskipun tingkat kemiringan lereng sebesar 75% dan tergolong curam, akan tetapi hal ini tidak berpengaruh signifikan terhadap besarnya nilai selektivitas erosi. Hal ini terjadi karena lahan budidaya karet memiliki struktur vegetasi yang berlapis dimana air hujan yang jatuh tidak langsung mengenai permukaan tanah akan tetapi tertahan lebih awal pada bagian atas pohon karet, sampai jatuh kepermukaan juga masih tertahan oleh serasah. Dalam disertasi Arsyad (2010) mengemukakan bahwa lapisan tajuk dapat menahan dan mematahkan daya rusak setiap tetesan air hujan yang mengenai bagian-bagian pohon sehingga setiap butir air hujan akan berinteraksi dengan permukaan tanah pada kondisi daya rusak yang lebih kecil.

Pada kondisi lahan yang miring seperti pada areal penelitian, diperlukan adanya tindakan konservasi tanah untuk memperkecil banyaknya tanah yang hilang pada lapisan atas (top soil) akibat terbawa oleh aliran permukaan. Hasil penelitian Erfandi dan Umi (2011) menyatakan teknik konservasi tanah dapat menurunkan erosi dan aliran permukaan sehingga lapisan atas tanah (top soil) yang banyak mengandung bahan organik tidak banyak yang hilang sehingga agregasi tanah dapat lebih terjaga dan Sugiono (2007) bahwa perlakuan teknik konservasi seperti pemberian bahan organik dan pupuk kandang pada tanah dapat

menahan laju aliran permukaan dilahan miring.

Adapun tindakan konservasi tanah untuk menurunkan persentase kecuraman lereng seperti pembuatan guludan, terasering, pemberian sisa-sisa tanaman (mulsa) dan lain-lain berfungsi sebagai penghambat aliran permukaan. Hal ini disebabkan karena sifat selektif erosi sangat dipengaruhi oleh kapasitas transportasi dari aliran permukaan sehingga akan berimplikasi pada proses deposisinya atau meskipun aliran permukaan tetap berlangsung dengan kecepatan besar, tetapi sedimen hasil erosi yang terangkut secara mekanis akan dipaksa untuk dideposisi di sepanjang lintasan aliran permukaan khususnya partikel-partikel yang berukuran besar dan berat (Banuwa, 2013).

Selektivitas erosi yang tidak terjadi pada areal penelitian bisa disebabkan karena erosi telah berlangsung dalam jangka waktu lama dan terus berlanjut sehingga telah mengikis permukaan tanah bagian atas (horizon A dan B) sehingga horizon C (bahan induk) atau bahkan horizon R (batuan induk) dapat muncul ke permukaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rauf (2012) dimana erosi pada awalnya akan memindahkan bahan organik dan liat dari dalam tanah (selektifitas erosi) ke badan-badan air (sungai) yang kemudian diendapkan di buffer area sungai atau terbuang ke muara dan ke lautan. Erosi yang terus berlanjut akan mengikis permukaan tanah atau bagian tanah yang lembut (horizon A dan B), sehingga horizon C (bahan induk) dan bahkan horizon R (batuan induk) muncul ke permukaan.

### SIMPULAN

Erosi kualitatif yang terjadi pada areal pertanaman karet selama 15 tahun menyebabkan terangkutnya unsur hara P dan K ke bagian lembah serta nilai kadar C-organik dan N-total tanah yang bernilai tinggi pada bagian punggung disebabkan oleh banyaknya serasah yang ada di atas permukaan tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2010. Konservasi Tanah dan Air. UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya, IPB Press. Bogor.
- Banuwa, I. S., 2013. Erosi. Kencana Prenada Media Group. Jakarta
- Banuwa, I. S. dan H. Buchari. 2010. Karbon Tersimpan Pada Berbagai Usaha Tani Berbasis Kopi. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia (MKTI). Editor: N. Sinukaban, S.D. Tarigan, K. Murti Laksono, Sunarti, A. Karyana, S. Anwar dan Hamzah. ISBN: 978-602-97051-3-3. Lembaga Penerbit FP Univ. Jambi. Hlm. 3-595-3-609.
- Dariah, *et. al.* 2003. Erosi dan Aliran Permukaan Pada Lahan Pertanian Berbasis Tanaman Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Jurnal Teknologi Pengelolaan DAS Vol. IX no. 2 Tahun 2003 hal 52-60. Bogor
- Didjajani, B., W. 2012. Kehilangan Hara Akibat Erosi (Studi Kasus di Tegakan Jati). Agrovigor Vol. 5 No.1 Maret 2012: 58-64
- Erfandi, D dan Umi Haryati. 2011. Teknik Konservasi Tanah Untuk Pengendalian Erosi dan Kehilangan Hara Serta Efisiensi Energi di Lahan Budidaya Sayuran Dataran Tinggi. Balai Penelitian Tanah Bogor
- Foth H.D., 1995, Dasar-dasar Ilmu Tanah. Terjemahan E.D Purbayanti., R.R Lukiwati., R.Srimulatsih. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Henny, dkk., 2011. Erosi dan Kehilangan Hara Pada Pertanaman Kentang Dengan Beberapa Sistem Guludan Pada Andisol di Hulu DAS Merao, Kabupaten Kerinci, Jambi. Vol. VIII No.2 Juli 2011: 43-52
- Rauf, A. 2012. Tanah Pertanian Kita Sedang Sakit. Dari <https://vetiverindonesia.wordpress.co>

m/makalah/abdul-rauf/[diakses [02 juli  
2015]

Sugiono. 2007. Evaluasi Status Hara N,P,K dan C-Organik yang Terangkut Oleh Erosi Akibat Penerapan Berbagai Teknik Mulsa Vertikal di Lahan Miring Pada Pertanaman Jeruk (*Citrus sinensis*) di Desa Rumah Galuh Kec. Sei Bingai Kab.Langkat.Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Wischmeier W.H., and D.D. Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses: A guide to Conservation Planning*. USDA Handbook No. 537. Washington DC.

