

**PREDIKSI LAJU ALIRAN PERMUKAAN PADA TATA GUNA  
LAHAN YANG BERBEDA DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE RASIONAL**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**JONI PRANTO/030303039  
ILMU TANAH**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2007**

**PREDIKSI LAJU ALIRAN PERMUKAAN PADA TATA GUNA  
LAHAN YANG BERBEDA DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE RASIONAL**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**JONI PRANTO/030303039  
ILMU TANAH**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Di Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian  
Universitas Sumatera Utara, Medan



**DEPARTEMEN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2007**

JUDUL SKRIPSI : Prediksi Laju Aliran Permukaan Pada Tata Guna Lahan  
Yang Berbeda Dengan Menggunakan Metode Rasional.

NAMA : Joni Pranto

NIM : 030303039

DEPARTEMEN : Ilmu Tanah

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing :

(Kemala Sari Lubis SP,MP)  
Ketua

(Ir. Fauzi, MP)  
Anggota

Mengetahui :  
Ketua Departemen Ilmu Tanah

(Dr. Ir. Abdul Rauf, MP)

Tanggal lulus :

## ABSTRACT

This research is done aim to determine the fast amount of surface runoff at arranging to utilize the different farm. The rational method is method which is used to approximating the debit of surface runoff with the assumption that rain intensity is the same in the whole area and has constant period, peak of runoff was happened when the whole area was also has runoff, peak of debit at one point is the function of the rate of rain intensity from heavy rain which has the same duration with the time concentration at the point, frequency of flood is the same with rainfall. From result obtained inferential that accelerating highest surface runoff there are at arranging to utilize the farm is effort have topography of have mount of equal to  $0.010428 \text{ m}^3/\text{sec}$ , while accelerateing smallest surface stream there are at arranging to utilize the farm of forest have mount to of equal to  $0.002307 \text{ m}^3/\text{sec}$ . This result prove that farm processing represent one of the factor influencing fast of surface stream.

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan jumlah laju aliran permukaan (runoff) pada tata guna lahan yang berbeda. Metode rasional adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan debit aliran permukaan dengan asumsi bahwa intensitas hujan seragam di seluruh daerah dan mempunyai waktu konstan, puncak limpasan terjadi pada saat seluruh daerah juga mengalami limpasan, debit puncak pada satu titik merupakan fungsi dari intensitas hujan rata-rata dari hujan deras yang mempunyai durasi sama dengan waktu konsentrasi di titik tersebut, frekuensi banjir sama dengan curah hujan. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa laju aliran permukaan yang tertinggi terdapat pada Tata Guna Lahan Usaha bertopografi Bergunung sebesar  $0.010428 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , sedangkan laju aliran permukaan terkecil terdapat pada Tata Guna Lahan Hutan Bergunung sebesar  $0.002307 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Hasil ini membuktikan bahwa pengolahan lahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju aliran permukaan.

## RIWAYAT HIDUP

Joni Pranto, lahir di Parmonangan, 14 April 1984 adalah anak ke-5 dari 7 bersaudara, dari pasangan J. Simanjuntak dan H. Sihombing, dengan riwayat pendidikan penulis sebagai berikut :

1. Memasuki Sekolah Dasar Negeri No. 142538 Parmonangan pada tahun 1991 dan lulus pada tahun 1997.
2. Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Siabu pada tahun 1997 dan lulus pada tahun 2000.
3. Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Siabu pada tahun 2000 dan lulus pada tahun 2003.
4. Memasuki Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Sumatera Utara pada tahun 2003 lulus pada tahun 2008.

Demikianlah Daftar Riwayat Hidup ini saya perbuat dengan sebenarnya.

Medan, Nopember 2007

Penulis



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Adapun judul dari skripsi ini adalah “ *Prediksi Laju Aliran Permukaan Pada Tata Guna Lahan Yang Berbeda Dengan Menggunakan Metode Rasional* “ yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Kemala Sari Lubis SP,MP selaku Ketua Dosen Pembimbing dan Bapak Ir. Fauzi, MP selaku Anggota Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dikemudian hari.

Medan, Nopember 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	2
Kegunaan Penelitian .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Metode Rasional .....	4
Limpasan Permukaan .....	5
Tekstur Tanah .....	5
Topografi .....	6
Tata Guna Lahan .....	7
Lahan Usaha .....	8
Padang Rumput .....	8
Hutan .....	8
<b>BAHAN DAN METODE</b>	
Tempat dan Waktu Penelitian .....	10
Bahan dan Alat .....	10
Metode Penelitian .....	10
Prosedur Penelitian .....	10
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
Hasil .....	14
Pembahasan .....	17



**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan .....	20
Saran.....	20

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
1. Tabel Koefisien runoff (aliran permukaan) pada empat tata guna lahan yang berbeda.....	13
2. Tabel Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) pada Tata Guna Lahan Padang Rumput .....	15
3. Tabel Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) pada Tata Guna Lahan Usaha .....	16
4. Tabel Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) pada Tata Guna Lahan Hutan .....	16



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
1. Program MapInfo Pro 8.0 .....	22
2. Fungsi Agregate Untuk Menghitung Luas Area .....	22
3. Hasil yang Ditampilkan Setelah Memasukkan Fungsi Agregate.....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hal</b>
1. Data Curah Hujan Bulan Januari-Agustus 2007 .....	24
2. Peta Lokasi Penelitian .....	25
3. Peta Kesesuaian Lahan Desa Laukawar Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo .....	26



# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Limpasan permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Jumlah air yang menjadi limpasan ini sangat bergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu (intensitas), keadaan penutupan tanah, topografi (terutama kemiringan lereng), jenis tanah dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya (kadar air tanah sebelum terjadinya hujan) (Rahim, 2003).

Air merupakan faktor penting untuk memfungsikan secara tepat sebagian besar proses-proses tumbuhan dan tanah. Air mempengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung hampir semua proses dalam tumbuhan dan aktivitas metabolisme sel. Untuk melangsungkan proses metabolisme yang diperlukan tanaman, air memerankan berbagai fungsi di dalam tanah. Sebagai pelarut dan sebagai media transfer unsur hara, sumber hidrogen, pengatur suhu tanah dan aerasi serta sebagai pengencer bahan beracun di dalam tanah. (Bennet, 1955)

Jumlah dan kecepatan limpasan permukaan selain bergantung kepada luas areal tangkapan, juga yang tidak kalah pentingnya kepada koefisien run off dan intensitas hujan maksimum. Limpasan permukaan dengan jumlah dan kecepatan yang besar sering menyebabkan pemindahan atau pengangkutan massa tanah secara besar-besaran pula. Inilah yang sering diistilahkan dengan banjir. Banjir ini meluapkan sedimentasi depresi alami saluran-saluran anak sungai, sungai-sungai, dan selanjutnya waduk-waduk (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2002)

Pendugaan limpasan permukaan bergantung pada tiga hal. Pertama, bergantung kepada berapa jumlah maksimum curah hujan persatuan waktu (intensitas maksimum). Kedua, bergantung kepada berapa mm/jam dari curah hujan tersebut yang menjadi limpasan permukaan (nilai faktor limpasan permukaan). Besarnya nilai faktor ini selain bergantung kepada topografi terutama kemiringan lereng dan tekstur tanah, juga bergantung kepada tipe penutup tanah serta pengelolaannya. Selain itu besarnya debit limpasan permukaan ditentukan oleh faktor ketiga yakni luas areal tangkapan (catchment area) (Rahim, 2003).

Desa Laukawar Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo merupakan daerah yang memiliki sistem lahan yang beragam, daerah ini memiliki tiga tata guna lahan antara lain hutan, padang rumput dan lahan usaha dengan kemiringan lereng yang berbeda-beda. Oleh sebab itu aliran permukaan di daerah ini pada saat terjadi hujan juga akan berbeda-beda tergantung pada Tata Guna Lahan di daerah ini.

Bertitik tolak pada deskripsi diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di daerah ini untuk mengukur laju aliran permukaan di daerah ini.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk menentukan laju aliran permukaan (runoff) pada tata guna lahan yang berbeda dengan menggunakan metode rasional.



### **Kegunaan Penelitian**

- a. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan.
- b. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Metode Rasional

Secara umum untuk menduga besarnya laju maksimum limpasan permukaan terdiri dari dua metode yakni metode rasional  $Q \text{ (m}^3/\text{dtk)} = 1/360 C \times I \times A$  dan metode SCS (*Soil Conservation Service*)  $T_p \text{ (jam)} = D/2 + T_L = D/2 + 0,6 T_c$  (Anonymous, 2007)

Metode rasional adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan debit aliran permukaan dengan asumsi bahwa intensitas hujan seragam di seluruh daerah dan mempunyai waktu konstan, puncak limpasan terjadi pada saat seluruh daerah juga mengalami limpasan, debit puncak pada satu titik merupakan fungsi dari intensitas hujan rata-rata dari hujan deras yang mempunyai durasi sama dengan waktu konsentrasi di titik tersebut, frekuensi banjir sama dengan curah hujan, metode SCS (*Soil Conservation Service*) digunakan untuk menghitung waktu untuk mencapai debit puncak aliran permukaan (jam) (Anonymous, 2006).

Untuk menduga besarnya laju maksimum limpasan permukaan, maka perlu menggunakan rumus  $Q \text{ (m}^3/\text{dtk)} = 1/360 C \times I \times A$ , dimana  $C$  adalah koefisien limpasan permukaan,  $I$  adalah Intensitas hujan maksimum (mm/jam), dan  $A$  adalah luas areal (hektar). Koefisien limpasan permukaan ( $C$ ) merupakan kombinasi dari tiga faktor yakni topografi (datar, bergelombang, dan berbukit), empat kategori tataguna lahan, dan tiga kategori tekstur tanah, sedangkan variabel lainnya diabaikan (Rahim, 2003).

## **Limpasan Permukaan**

Limpasan permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Jumlah air yang menjadi limpasan ini sangat bergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu (intensitas hujan), keadaan penutupan tanah, topografi (terutama kemiringan lereng), jenis tanah dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya (kadar air tanah sebelum terjadinya hujan) (Rahim, 2003).

Vegetasi, kemiringan lereng, tanah, dan iklim dapat mempengaruhi limpasan permukaan serta laju erosi. Tanaman penutup tanah mempengaruhi aliran air permukaan dan pergerakan tanah lebih dari suatu faktor fisik yang cukup berpengaruh. Intensitas curah hujan, jenis tanah, keadaan kelembaban bahan di bawah permukaan dan permeabilitas juga merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap laju aliran permukaan (Bennet, 1955).

Ketika air hujan jatuh ke permukaan tanah sejumlah air yang jatuh akan terinfiltrasi kedalam tanah, sebagian tersimpan di permukaan sampai akhirnya akan meresap ke dalam tanah. Perencanaan pembuatan drainase di permukaan tanah, struktur penanganan air dan air yang tersimpan akan mempengaruhi jumlah dan laju aliran air permukaan (Schwab, *et al* , 1996)

## **Tekstur Tanah**

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah (separat) yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi relatif (%) antara fraksi pasir (berdiameter 2,00-0,20 mm atau 2000-200  $\mu$ m), debu (berdiameter 0,20-0,002 mm atau 200-2  $\mu$ m) dan liat (< 2  $\mu$ m). Partikel berukuran di atas 2 mm seperti

kerikil dan bebatuan kecil tidak tergolong sebagai fraksi tanah, tetapi menurut Lal (1979) harus diperhitungkan dalam evaluasi tekstur tanah (Hanafiah, 2004).

Fraksi kasar yang meliputi batu, kerikil, dan pasir berperan untuk menumpu atau menunjang tegaknya tanaman. Peranan mereka dalam retensi air dan nutrisi tanaman kecil sekali. Fraksi halus yang terdiri dari debu dan liat sangat menentukan kapasitas penahanan air tanah, aerasi tanah, dan penyediaan unsur hara dalam bentuk tersedia. Sifat fraksi halus yang sangat penting itu bersumber pada luas permukaan yang begitu besar dalam satuan massa (Indranada, 1989).

### **Topografi**

Topografi mengubah perkembangan profil tanah dalam tiga cara yaitu : (1) dengan mempengaruhi jumlah presipitasi yang diabsorpsi dan di tahan dalam tanah, oleh karenanya mempengaruhi kelembaban, (2) dengan mempengaruhi kecepatan perpindahan tanah oleh erosi, (3) dengan mengarahkan gerakan bahan-bahan dalam suspensi atau larutan dari daerah yang satu ke daerah yang lain. (Foth, 1995).

Topografi sangat mempengaruhi perkembangan tanah terutama oleh pergerakan air dipermukaan. Pergerakan air di atas permukaan tanah akan membawa mineral-mineral yang ada dipermukaan tanah. Dengan adanya air dipermukaan tanah maka tanah akan menjadi lembab, dan akan berpengaruh terhadap pencucian, reaksi kimia, dan untuk pertumbuhan tanaman (Plaster, 1992).

Menurut R.LAL (1976) dalam Sutedjo dan Kartasapoetra (2002) mengatakan bahwa derajat kemiringan tanah akan mempengaruhi tegangan permukaan, sedangkan kecepatan aliran permukaan meningkat, dengan demikian

kapasitas daya rusak air akan lebih besar. Energi yang timbul karena aliran permukaan berubah menurut kuadrat kecepatannya .

Sepanjang kecuraman dari suatu lereng meningkat, terjadi aliran permukaan dan erosi yang sangat besar, tanah bergerak perlahan-lahan, infiltrasi air kurang dan air tersedia kurang bagi aktifitas kimia dan biologi. Pengaruh kemiringan merupakan suatu penundaan dalam pembentukan tanah. Umumnya peningkatan kemiringan dalam persen dikaitkan dengan suatu pengurangan dalam pencucian, kandungan bahan organik, translokasi lempung, pelapukan mineral, differensiasi horison, ketebalan solum (Foth, 1995).

Kecuraman lereng, panjang lereng, dan bentuk lereng dapat mempengaruhi besarnya erosi dan aliran permukaan. Kecuraman lereng tercantum dalam legenda peta tanah. Panjang dan bentuk lereng tidak tercatat pada peta tanah akan tetapi lereng seringkali dapat menjadi petunjuk jenis tanah tertentu dan pengaruhnya pada penggunaan dan pengelolaan tanah dapat dievaluasi sebagai bagian satuan peta (Rayes, 2006).

### **Tata Guna Lahan**

Sebagian besar penduduk dunia menjalankan kehidupannya dengan mengolah tanah. Tanah secara langsung mempengaruhi kehidupan mereka setiap hari dalam menentukan bagaimana mereka membangun rumah mereka dan jalan, dan bagaimana mereka menanam tanaman mereka. Dengan mempengaruhi jumlah dan jenis makanan yang mereka makan tanah mempengaruhi kesehatan mereka. ( Foth, 1995 ).



## **Lahan Usaha**

Bertanam tumpang gilir yaitu menanam dua atau lebih pertanaman pada tanah yang sama dalam setahun, merupakan bentuk pertanian yang sudah meluas meluas di daerah tropika. Di daerah berpola kelengasan tanah udik, selama berabad-abad petani telah memanfaatkan suhu dan sinaran matahari yang memadai sepanjang tahun, juga ketersediaan air. Bertanam tumpang gilir juga dilakukan di daerah ustik dan aridik selama musim hujan atau sepanjang tahun dengan menggunakan irigasi (Sanchez, 1992).

Banyak fakta yang menunjukkan bahwa pengolahan tanah cenderung menimbulkan kerusakan-kerusakan pada tanah, yang intensitasnya tergantung pada sistem dalam pelaksanaannya. Tanah yang diolah secara berlebihan dapat mendatangkan ancaman terjadinya erosi yang hebat, misalnya pada tanah yang bersolum dangkal dan berada dalam kemiringan, pencangkulan dilakukan sedalam mungkin, pembuatan larikan-larikan pada tanaman tanpa perhitungan yang matang atau tidak mengikuti petunjuk-petunjuk cara pengolahan yang baik, maka cara demikian apabila hujan turun akan menyebabkan banyaknya tanah yang akan terangkut air hujan, lebih-lebih kalau hujannya lebat dan deras (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2005).

## **Padang Rumput**

Dari segi pengelolaan tanah, dapat dikenali tiga sistem utama dalam pembentukan padang, yaitu penggembalaan secara ekstensif pada sabana asli, penggembalaan secara ekstensif pada padang campuran rumput-legum ungu, dan usaha menghasilkan hijauan secara intensif berdasarkan pada spesies rumput yang



dipupuk, walaupun ini menyederhanakan yang agak berlebihan, tetapi masing-masing kelompok itu dapat menggambarkan sistem pengelolaan tanah yang jelas (Sanchez, 1992).

Permasalahan erosi sebetulnya hampir tidak ada bila rumput terpelihara baik. Namun, permasalahan erosi timbul bila rumput penutup (*cover grass*) digembalai secara berlebihan (*over-grazing*) permasalahan erosi akan lebih menghebat lagi disebabkan oleh adanya kekeringan yang mengakibatkan matinya rerumputan dan juga terjadinya kebakaran (Rahim, 2003).

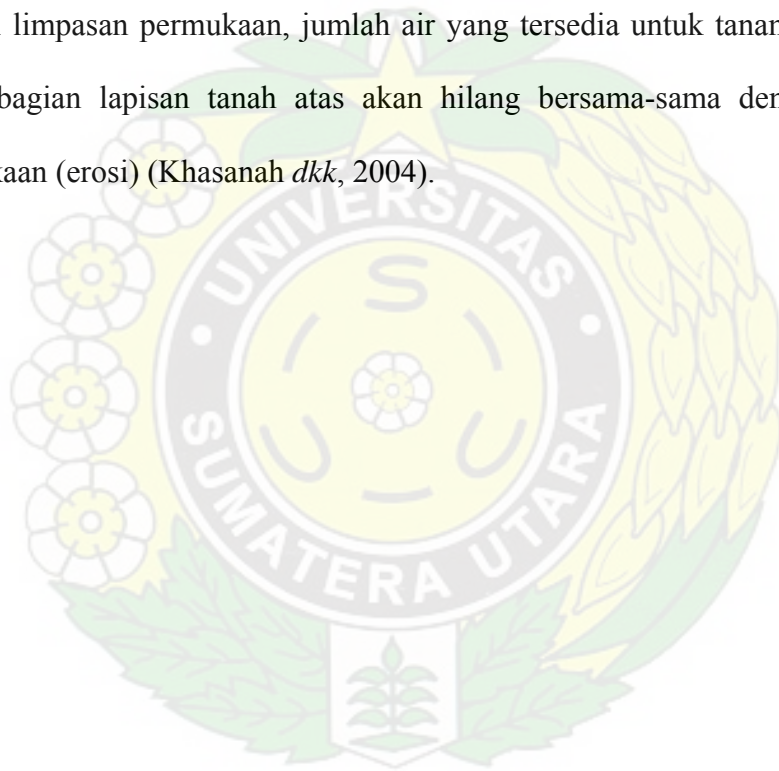
## **Hutan**

Tanah hutan mempunyai laju infiltrasi permukaan yang tinggi dan makroporositas yang relatif banyak, sejalan dengan tingginya aktivitas biologi tanah dan *turnover* perakaran. Kondisi ini mendukung air hujan yang jatuh dapat mengalir ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam dan juga mengalir secara lateral. Perkembangan perakaran tanaman hutan mampu menekan dan memperenggang agregat tanah yang berdekatan. Penyerapan air oleh akar tanaman hutan menyebabkan dehidrasi tanah, pengkerutan, dan terbukanya rekahan-rekahan kecil. Kedua proses tersebut dapat memicu terbentuknya pori yang lebih besar (makroporositas) (Anonymous, 2007).

Hutan alam memiliki tajuk berlapis, serasah dan humus yang tebal, perakaran yang bervariasi dari dangkal sampai dalam. Hal tersebut yang antara lain yang membedakan hutan alam dengan hutan tanaman, dimana hutan tanaman umumnya ditanam secara monokultur dan seumur, maka tajuknya tidak berlapis (hanya satu lapis dan tidak berstratum), kedalaman dan bentuk perakaran yang seragam, serta ketebalan serasah dan humus yang lebih tipis. Apalagi praktek

pembukaan lahan (*Land Clearing*) dalam pembangunan hutan tanaman di daerah tropis yang biasanya menggunakan metode tebang dan bakar (*slash and burn*), sehingga pada beberapa waktu di awal penggunaannya tidak memiliki serasah dan tumbuhan penutup lahan (*cover crop*) (USU Repository, 2005).

Konversi hutan menjadi lahan pertanian khususnya pada lahan miring merupakan kegiatan yang beresiko tinggi ditinjau dari sudut pandang pengelolaan daerah air sungai. Pada lahan miring, hujan akan mengalir di permukaan tanah sebagai limpasan permukaan, jumlah air yang tersedia untuk tanaman berkurang dan sebagian lapisan tanah atas akan hilang bersama-sama dengan limpasan permukaan (erosi) (Khasanah *dkk*, 2004).



## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Laukawar Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo pada koordinat 3°11'30"N 98°23'5"E pada ketinggian 1250 di atas permukaan laut, dan analisis tekstur tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan yang dilaksanakan mulai bulan Juli 2007.

### **Bahan dan Alat**

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian serta bahan-bahan kimia untuk analisis tekstur tanah.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari Global Position System (GPS) untuk menentukan letak lokasi penelitian, klinometer untuk mengukur kemiringan lereng, cangkul, parang, kantong plastik, kertas label, tali plastik, alat tulis, karet gelang dan alat-alat lainnya yang menunjang proses penelitian.

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rasional yang memiliki persamaan  $Q (m^3/dtk) = 1/360 C \times I \times A$ . dimana  $C$  adalah Koefisien Limpasan Permukaan,  $I$  adalah Intensitas hujan maksimum (mm/jam), dan  $A$  adalah luas areal (hektar). Koefisien limpasan permukaan ( $C$ ) merupakan kombinasi dari tiga faktor yakni topografi (datar, bergelombang, dan berbukit), empat kategori tataguna lahan, dan tiga kategori tekstur tanah, sedangkan variabel lainnya diabaikan

## Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu :

a. Persiapan

Sebelum melaksanakan penelitian di lapangan, terlebih dahulu dilakukan konsultasi dengan komisi pembimbing, pengadaan peralatan, studi literatur, penyusunan usulan penelitian.

b. Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan dimulai dengan melakukan survei pendahuluan di lapangan dengan mengadakan orientasi di daerah penelitian, setelah survei pendahuluan dilanjutkan dengan pelaksanaan survei utama dengan tujuan pengambilan contoh tanah yang dianalisis, pengukuran ketinggian tempat, pengukuran koordinat, pengukuran luas wilayah, serta deskripsi tataguna lahan.

c. Analisis Laboratorium

Adapun bahan yang dianalisis di laboratorium adalah analisis tekstur tanah dengan menggunakan metode Hidrometer yang selanjutnya hasil yang diperoleh kemudian di sesuaikan dengan daftar koefisien runoff (C) untuk menentukan besarnya koefisien aliran permukaan, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Koefisien runoff (aliran permukaan) pada empat tata guna lahan yang berbeda.

Tipe penutup tanah dan Topografi	Tekstur Tanah		
	Pasir dan Pasir berlempung	Liat dan Lempung berpasir	Liat Berat
<b>Hutan</b>			
Datar, 0-5 %	0,10	0,30	0,40
Bergelombang, 5-10 %	0,25	0,35	0,50
Berbukit, 10-30 %	0,30	0,50	0,60
<b>Padang Rumput</b>			
Datar, 0-5 %	0,10	0,30	0,40
Bergelombang, 5-10 %	0,16	0,36	0,55
Berbukit, 10-30 %	0,22	0,42	0,60
<b>Lahan Usaha</b>			
Datar, 0-5 %	0,30	0,50	0,60
Bergelombang, 5-10 %	0,40	0,60	0,70
Berbukit, 10-30 %	0,52	0,72	0,82
<b>Daerah Urban</b>	30 % area kedap air	50 % area kedap air	70 % area kedap air
Datar, 0-5 %	0,40	0,55	0,65
Bergelombang, 5-10 %		0,65	0,80

Sumber : (Rahim, 2003)

#### d. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung laju aliran permukaan ( $m^3/dtk$ ) dengan menggunakan rumus metode rasional, kemudian hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik histogram dan dalam bentuk tabel.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Limpasan permukaan dan kehilangan tanah merupakan salah satu aspek yang dapat dikaji dalam mempelajari perubahan fungsi hidrologi sebagai akibat dari perubahan kerapatan vegetasi penutup tanah dan kualitas struktur tanah. Perubahan kualitas struktur tanah terjadi diduga sebagai akibat dari kegiatan alih guna lahan, misalnya dari hutan menjadi lahan usaha.

#### **Kondisi daerah penelitian**

Kondisi wilayah di daerah penelitian pada saat survey awal menunjukkan bahwa pada daerah penelitian terdapat tiga jenis Tata Guna Lahan dengan vegetasi yang berbeda-beda, misalnya pada Tata Guna Lahan Usaha terdapat tanaman tomat, cabai merah, dan sayur-sayuran yang ditanam searah garis kontur, daerah padang rumput ditumbuhi tanaman rumput manis, rumput gajah dan semak-semak lainnya. Lahan ini dijadikan para petani sebagai padang penggembalaan ternak, sedangkan pada daerah hutan terdapat pepohonan bertajuk lebar dengan kerapatan tajuk hampir 80%.

Daerah penelitian pada saat survey awal memiliki topografi datar, bergelombang, dan berbukit. Pada Tata Guna Lahan Usaha bertopografi datar memiliki luas daerah 14,1287 hektar, bergelombang 19,8109 hektar, berbukit 21,5891 hektar, pada Tata Guna Lahan Padang Rumput bertopografi datar memiliki luas daerah 14,0945 hektar, bergelombang 15,7444 hektar, berbukit 18,3198 hektar, pada Tata Guna Lahan Hutan bertopografi datar memiliki luas daerah 11,6098 hektar, bergelombang 12,9126 hektar, berbukit 23,2857 hektar.



## Nilai laju aliran permukaan pada setiap Tata Guna Lahan

### *Tata Guna Lahan Hutan*

Daerah ini memiliki pepohonan bertajuk lebar yang meliputi hutan bertopografi datar memiliki luas daerah 11,6098 hektar, bergelombang 12,9126 hektar, berbukit 23,2857 hektar, sedangkan tektur tanah untuk ketiga jenis topografi ini memiliki tektur tanah lempung berliat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh laju aliran permukaan pada Tata Guna Lahan Hutan sebagai berikut :

Tabel 2. Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) pada Tata Guna Lahan Hutan

TGL	Kriteria	Laju Aliran Permukaan Q ( $m^3/dtk$ )
Hutan	Datar	0,002160
	Bergunung	0,002802
	Berbukit	0,007219

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pada Tata Guna Lahan Hutan, laju aliran permukaan yang terkecil terdapat pada lahan bertopografi datar yaitu 0,002160  $m^3/dtk$ , sedangkan pada lahan bertopografi berbukit memiliki laju aliran permukaan yang lebih besar yaitu 0,007219  $m^3/dtk$ .

### *Tata Guna Lahan Padang Rumput*

Daerah ini ditumbuhi tanaman rumput manis, rumput gajah dan semak-semak lainnya. Lahan ini dijadikan para petani sebagai padang penggembalaan ternak meliputi hutan bertopografi datar memiliki luas daerah 14,0945 hektar, bergelombang 15,7444 hektar, berbukit 18,3198 hektar, sedangkan tektur tanah untuk ketiga jenis topografi ini memiliki tektur tanah lempung berliat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh laju aliran permukaan pada Tata Guna Lahan Padang Rumput sebagai berikut :

Tabel 3. Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) Pada Tata Guna Lahan Padang Rumput

TGL	Kriteria	Laju Aliran Permukaan Q ( $m^3/dtk$ )
Pd. Rumput	Datar	0,002622
	Bergunung	0,003514
	Berbukit	0,004771

Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada Tata Guna Lahan Padang Rumput, laju aliran permukaan yang terkecil terdapat pada lahan bertopografi datar yaitu  $0,002622 m^3/dtk$ , sedangkan pada lahan bertopografi berbukit memiliki laju aliran permukaan yang lebih besar yaitu  $0,004771 m^3/dtk$ .

#### *Tata Guna Lahan Usaha*

Pada Tata Guna Lahan Usaha terdapat tanaman tomat, cabai merah, dan sayur-sayuran yang ditanam searah garis kontur, meliputi lahan usaha bertopografi datar memiliki luas daerah 14,1287 hektar, bergelombang 19,8109 hektar, berbukit 21,5891 hektar sedangkan tektur tanah untuk ketiga jenis topografi ini memiliki tektur tanah lempung berliat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh laju aliran permukaan pada Tata Guna Lahan Usaha sebagai berikut :

Tabel 4. Laju Runoff ( $m^3/dtk$ ) Pada Tata Guna Lahan Lahan Usaha

TGL	Kriteria	Laju Aliran Permukaan Q ( $m^3/dtk$ )
Lahan Usaha	Datar	0,004380
	Bergunung	0,007370
	Berbukit	0,009638

Dari Tabel 4 terlihat bahwa pada Tata Guna Lahan Usaha, laju aliran permukaan yang terkecil terdapat pada lahan bertopografi datar yaitu  $0,004380$

$\text{m}^3/\text{dtk}$ , sedangkan pada lahan bertopografi berbukit memiliki laju aliran permukaan yang lebih besar yaitu  $0,009638 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .

### **Pembahasan**

Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa besarnya laju aliran air permukaan sangat tergantung pada jumlah air persatuan waktu, dalam hal ini jumlah air (curah hujan) merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan besarnya laju aliran air permukaan, pernyataan ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Rahim (2003) yang menyatakan bahwa jumlah air yang menjadi limpasan ini sangat bergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu (intensitas), keadaan penutupan tanah, topografi (terutama kemiringan lereng), jenis tanah dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya.

Selain faktor curah hujan, laju aliran permukaan juga sangat dipengaruhi oleh jenis Tata Guna Lahan. Pada lahan hutan diperoleh laju aliran permukaan terkecil sebesar  $0,002160 \text{ m}^3/\text{dtk}$  untuk lahan bertopografi datar, sedangkan laju aliran permukaan yang terbesar terdapat pada lahan usaha sebesar  $0,009638 \text{ m}^3/\text{dtk}$  untuk lahan bertopografi berbukit.

Pada Tata Guna Lahan Padang Rumput terlihat pada Tabel 4 bahwa laju aliran permukaan tertinggi terdapat pada daerah yang bertopografi berbukit sebesar  $0,004771 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , sedangkan laju aliran permukaan yang terendah terdapat pada lahan bertopografi datar sebesar  $0,002622 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , hal ini menunjukkan bahwa laju aliran permukaan juga dipengaruhi oleh topografi serta jenis vegetasi yang terdapat pada suatu lahan.

Pada Tata Guna Lahan Usaha diperoleh hasil bahwa laju aliran permukaan terbesar terdapat pada lahan bertopografi berbukit sebesar  $0,009638 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,

sedangkan yang terendah terdapat pada lahan bertopografi datar sebesar 0,004380 m<sup>3</sup>/dtk hal ini menunjukkan bahwa topografi sangat mempengaruhi besarnya laju aliran permukaan.

Pada Tata Guna Lahan Hutan, dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa laju aliran permukaan tertinggi terdapat pada lahan bertopografi berbukit sebesar 0,007219 m<sup>3</sup>/dtk, sedangkan yang terkecil terdapat pada lahan bertopografi datar sebesar 0,002160 m<sup>3</sup>/dtk.

Besarnya laju alira air permukaan sangat ditentukan oleh vegetasi (ada tidaknya tindakan pengolahan lahan), topografi serta intensitas hujan yang terjadi. Secara umum vegetasi memiliki dua pengaruh yang sangat berperan penting dalam menentukan besarnya laju aliran permukaan yakni pengaruh langsung berupa keberadaan serasah, ranting dan tegakan vegetasi di permukaan tanah, dan pengaruh tidak langsung yakni keberadaan vegetasi yang akan memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah dan perbaikan kemantapan agregat tanah.

Topografi merupakan sifat fisik lahan yang sangat berpengaruh terhadap aliran air permukaan. Kemiringan lereng, wilayah depresi, dan waktu konsentasi merupakan komponen yang termasuk di dalamnya. Sifat fisik tanah seperti tekstur tanah juga merupakan faktor yang perlu diperhitungkan dalam menganalisa besarnya laju aliran air permukaan.

Intensitas dan lamanya hujan juga sangat mempengaruhi volume dan laju aliran permukaan, hubungan laju aliran air permukaan terhadap intensitas hujan terjadi hubungan berbanding lurus, artinya semakin besar intensitas hujan maka laju aliran air permukaan juga akan semakin besar.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa laju aliran permukaan sangat dipengaruhi oleh faktor Tata Guna Lahan, curah hujan serta jenis topografi di suatu areal. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Rahim (2003) yang menyatakan bahwa jumlah air yang menjadi limpasan ini sangat bergantung kepada jumlah air hujan persatuan, keadaan penutupan tanah, topografi (terutama kemiringan lereng), jenis tanah dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya.





## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa laju aliran permukaan yang tertinggi terdapat pada Tata Guna Lahan Usaha bertopografi bergunung sebesar  $0.010428 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , sedangkan laju aliran permukaan terkecil terdapat pada Tata Guna Lahan Hutan bertopografi bergunung sebesar  $0.002307 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Hasil ini membuktikan bahwa pengolahan lahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju aliran permukaan.

### Saran

Bagi para peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian dengan menerapkan beberapa metode yang ada dalam menentukan laju aliran permukaan, sehingga dapat dibandingkan hasil yang diperoleh dengan penerapan metode yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous .,2007. Peranan Agroforestry dalam Mempertahankan Fungsi Hidrologi Daerah Aliran Sungai, <http://www.worldagroforestrycentre.org>.
- \_\_\_\_\_.,2006. Hidrologi dan Desain Kriteria,[www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org).
- Bennet, H.H., 1955. Elements of Soil Conservation. New York McGraw-Hill, New York.
- Foth, D.H ., 1994. Dasar-dasar Ilmu tanah, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A., 2006. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Idranada, H.K., 1989. Pengelolaan kesuburan tanah. Penerbit Bina Aksara, Jakarta.
- Khasanah, N, *dkk.*, 2004. Simulasi Limpasan Permukaan Dan Kehilangan Tanah Pada Berbagai Umur Kebun Kopi: Studi Kasus Di Sumberjaya, Lampung Barat, World Agroforestry Centre *AgriVita Vol. 26 No.1 Maret 2004*.
- Plaster, E.J ., 1992. Soil science and management. Albany, N.Y. Delmar.
- Rahim, S.E., 2003. Pengendalian Erosi Tanah dalam rangka pelestarian lingkungan hidup, Bumi Aksara, Jakarta.
- Rayes, L., 2006. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan, Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Sanchez, P.A., 1992. Sifat dan pengelolaan Tanah Tropika, Penerbit ITB Bandung, Bandung.
- Schwab, *et al* ., 1996. Soil and Water Management System, 4<sup>th</sup> Edition John Wiley, New York.
- Sutedjo *dan* Kartasapoetra, 2002. Pengantar ilmu tanah : terbentuknya tanah dan tanah pertanian, Bina Aksara , Jakarta.
- USU Repository., 2005. Hutan Pengaturan Tata Air, *e USU Repository © 2005*, Universitas Sumatera Utara.

## LAMPIRAN

### **Cara menghitung laju aliran permukaan dengan menggunakan metode rasional**

Secara umum untuk menduga besarnya laju maksimum limpasan permukaan terdiri dari dua metode yakni metode rasional  $Q (m^3/dtk) = 1/360 C \times I \times A$ .

#### **C (Koefisien laju aliran permukaan)**

Nilai C (koefisien laju aliran permukaan) diperoleh dari tabel 1, dimana tekstur tanah yang telah diperoleh pada setiap tata guna lahan disesuaikan dengan tabel yang terlampir sesuai dengan jenis topografi pengambilan masing-masing contoh tanah.

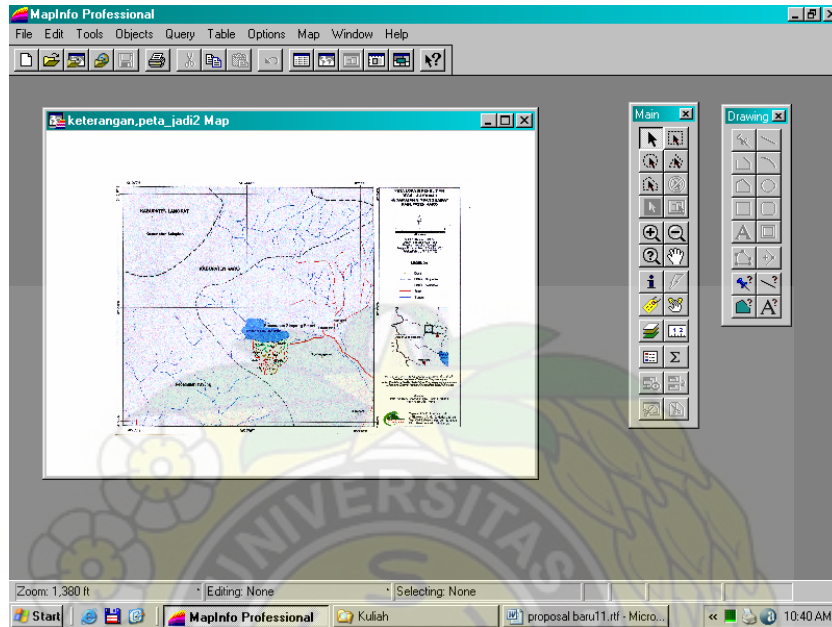
#### **I (Intensitas hujan rata-rata)**

Nilai I (intensitas hujan rata-rata) diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) dalam periode bulan Agustus (sesuai dengan waktu pengambilan contoh tanah di areal penelitian), dimana intensitas hujan yang terjadi (mm/bulan) dibagi dengan jumlah hari hujan yang terjadi pada bulan tersebut, kemudian hasil yang diperoleh dibagi dengan 24 jam (satu hari satu malam).

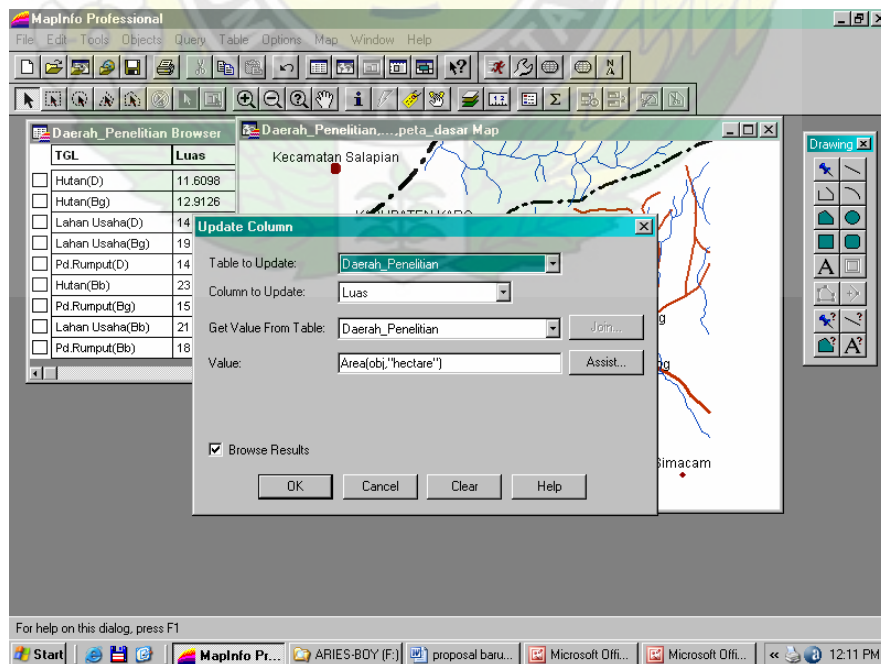
#### **A (Luas Areal Tata Guna Lahan)**

Luas area Tata Guna Lahan pada masing-masing area penelitian diperoleh dengan menggunakan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) dimana luasan setiap areal penelitian diperoleh dengan mengukur batas koordinat setiap areal penelitian, kemudian koordinat-koordinat tersebut dimasukkan ke dalam program MapInfo Pro 8.0 seperti pada gambar 5.0. Kemudian pada setiap titik koordinat

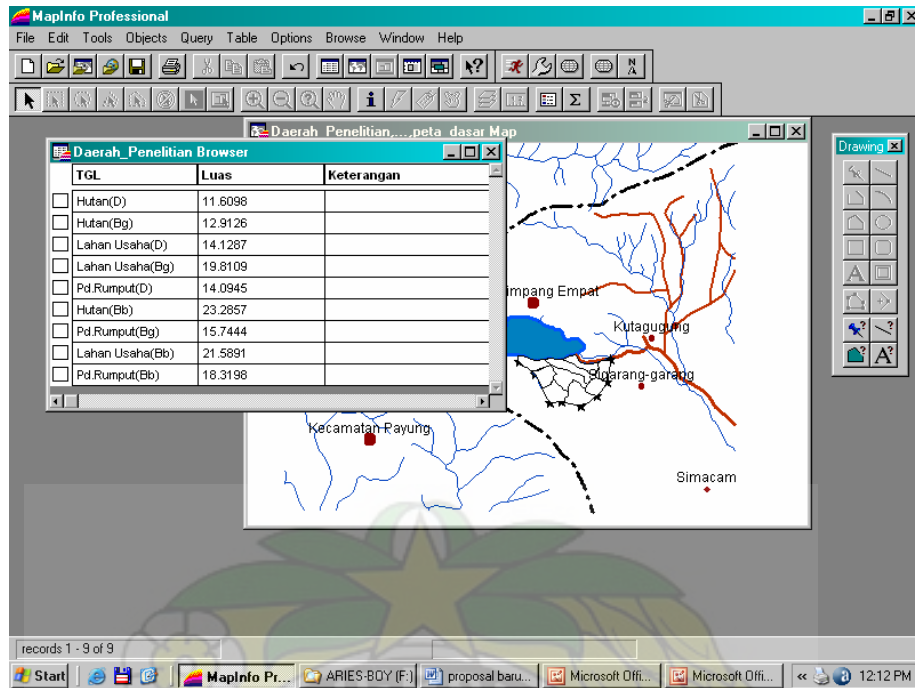
yang dibuat akan terbentuk plot-plot, setelah terbentuk plot-plot tersebut maka di analisis dengan fungsi agregate sebagai berikut : [Area(Obj, Hectare)], seperti ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. Program MapInfo Pro 8.0



Gambar 6. Fungsi agregate untuk menghitung luas area



Gambar 7. Hasil yang ditampilkan setelah memasukkan fungsi agregate

Lampiran : 1.5  
 KEPUTUSAN KEPALA BADAN  
 METEOROLOGI DAN GEOFISIKA  
 NOMOR : SK.28/KU.302/KB/BMG-2000  
 TANGGAL : 22 MEI 2000

Formulir : Klim 2

FORMAT PELAYANAN JASA INFORMASI KLIMATOLOGI  
 INFORMASI CURAH HUJAN DAN HARI HUJAN  
 POS PENGAMATAN / STASIUN : TIGA PANCUR KAB. KARO

Tahun 2007	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGST	SEP	OKT	NOV	DES
CH		44	139	405	259	130	145	75				
HH		5	10	19	19	16	15	14				

Medan, 20 September 2007

MENGETAHUI  
 A.n. KEPALA STASIUN KLIMATOLOGI KLS I  
 KEPALA SEKSI DATA DAN INFORMASI  
 STASIUN KLIMATOLOGI - MEDAN

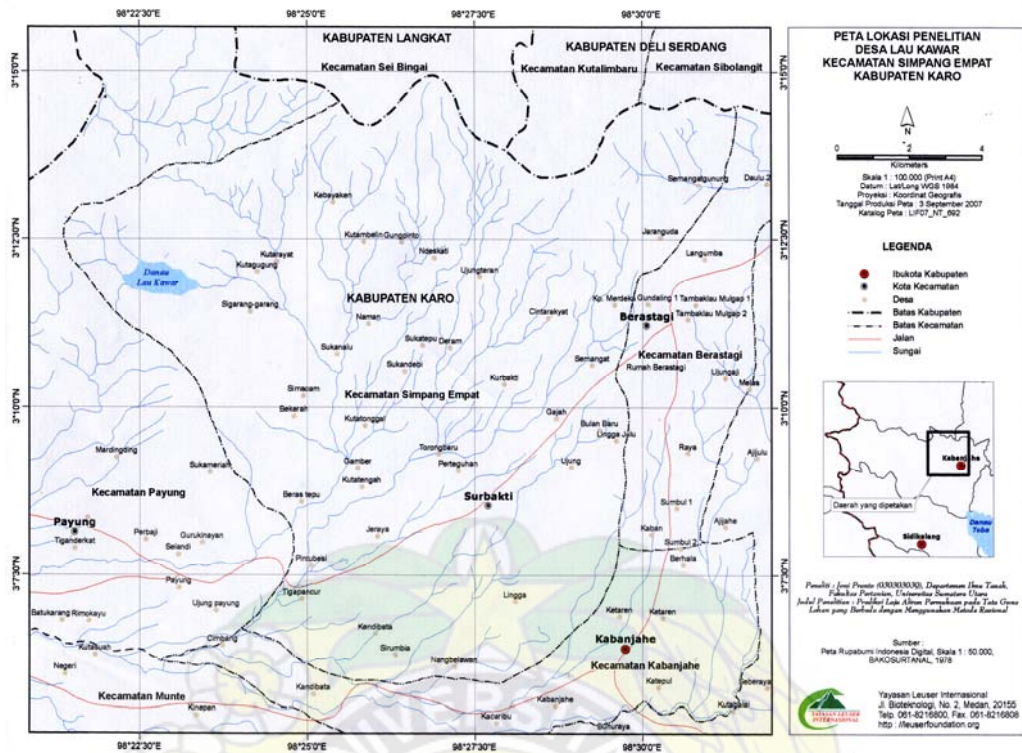
PEMBERI INFORMASI

 ILMANAT PANGGABEAN  
 NIP. 120 144 864

 AYI SUDRAJAT, SP  
 NIP. 120 155 597

Lampiran 1. Data curah hujan bulan Januari – Agustus 2007





Lampiran 2. Peta lokasi penelitian





