

**LAPORAN PENELITIAN  
PENGEMBANGAN PROGRAM STUDI  
DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2012**



**LAJU INFILTRASI DAN PERMEABILITAS TANAH  
UNTUK PENENTUAN TAPAK RESAPAN AIR PADA AREAL KAMPUS 1  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

Peneliti Utama : Prof. Dr. Ir. Nelson Pomalingo, MPd  
Anggota : Nurdin, SP, MSi

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
OKTOBER TAHUN 2012**

## ABSTRACT

**Nelson Pomalingo and Nurdin. 2012. The infiltration rates and soil permeability to Gorontalo State University campus I areas.**

Land utility for physic buildings on Gorontalo State University campus I has shown rising significant trends. Whereas, the land was originally rice field productifly and water catchments area. Consequently, its function is reduced due to the infiltration of water hampered. This study aimed to (a) determine the amount of soil infiltration rate and permeability, (b) determine the variability of the soil, and (c) establish land management technology package that may applies. The study was conducted on six months in the campus 1 Gorontalo State University areas. The equipment consists of Guelph permeameter, rol meter, water bag, stop watch, soil bor and raffia. Whiles, the materials consist of water and soil samples. Infiltration measurements carried out in a transect from the south to the north lines. Measurements will be performed at every five meters with two measurements (0-10 cm and 10-20 cm). On existing lines any building or standing crop, the measurement will be carried out on one side to detect the effect of distance and the soil variability. Parameters observed include water infiltration, and soil permeability. The result of this research shown that infiltration rate ( $i$ ) and soil permeability ( $K_s$ ) at campus 1 Gorontalo State University areas classified as very rapid. Whiles, the highest of infiltration rate and soil permeability values was to 140 m distance or point 28 and the lowest was to 170 m distance or point 34. The rate of infiltration in the campus I UNG area on the first transect measuring of points 1 to 23 were classified as fast, while at the measurement of point 24 to 46 classified as moderate. In the second transect measuring of the points 1 to 5 were classified as moderate. Soil permeability in the first and second transects were classified as fast. The greatest distance of soil potential matrix flows on the first transect of point 29 or 140 m was  $3.20 \text{ cm}^2/\text{jam}$ , while the second transect, obtained the highest value of  $2.98 \text{ cm}^2/\text{jam}$ . The rates of infiltration on the first transect shows that the trend increasing distance ( $lag, h$ ) the higher the spatial diversity, as well as the trend of the permeability of the soil and the soil matrix potential. Based on the model and the classes are passing score catchment zone ( $> 50$ ), there are three tread zones catchment, namely Zone A, Zone B and Zone C. for **Zone A**; located in the north area of UNG campus I specific behind the Faculty of Engineering (Mechanical Workshop), while **Zone B**; located in the central part of the UNG campus I area which is in the former field Dumhil, exactly in front of prospective buildings of UNG Rectorate new, while **Zone C**; located in the western part of the UNG campus area was in front new building constructed UNG Auditorium.

**Keywords: Infiltration, permeability, soil, water absorption**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah untuk Penentuan Tapak Resapan Air pada Areal Kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Nelson Pomalingo, MPd
  - b. Jenis Kelamin : L
  - c. NIP : 19621224 1987031002
  - d. Jabatan Struktural : Anggota Senat Universitas Negeri Gorontalo
  - e. Jabatan Fungsional : Guru Besar
  - f. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Agroteknologi
  - g. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Gorontalo
  - h. Alamat : Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo, 96128
  - i. Telpon/Faks/E-mail : 0435-821125/0435-821752/-
  - j. Alamat Rumah : Perum Civika Blok A No.1 Kelurahan Wumialo Kota Gorontalo
  - k. Telpon/Faks/E-mail : 0435-829246/0435-821752/  
[nelsonpomalingo@yahoo.co.id](mailto:nelsonpomalingo@yahoo.co.id)
3. Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
4. Pembiayaan :  
Jumlah Biaya yang Diajukan : Rp. 16.365.000,- (*enam belas juta tiga ratus enam puluh lima ribu rupiah*)

Gorontalo, 10 Oktober 2012

Mengetahui,  
Dekan,

Ketua Peneliti

Prof. Dr. Ir. Mahludin Baruwadi, MP  
NIP. 19650711 199103 003

Prof. Dr. Ir. Nelson Pomalingo, MPd  
NIP.19621224 1987031002

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian

Dr. Fitryane Lihawa, MSi  
NIP. 196912091993032001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Maret 2012 dengan judul Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada Areal Kampus I Universitas Negeri Gorontalo.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada :

- a. Rektor Universitas Negeri Gorontalo (UNG) yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan penelitian ini.
- b. Pimpinan Lembaga Penelitian UNG beserta jajarannya atas arahan dan konsultasi tentang pengelolaan administrasi kegiatan penelitian.
- c. Dekan Fakultas Pertanian UNG atas motivasi dan dukungan moril terhadap pencapaian visi Fakultas Pertanian sebagai fakultas riset.
- d. Rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu pelaksanaan penelitian di lapang maupun rumah kaca, yaitu: RidwanTahir, AMd; Rival Rahman, Siswanti Tamala dan Rizal Bano.
- e. Rekan-rekan sejawat di Jurusan Agroteknologi yang secara bersama-sama saling membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat.

Gorontalo, 10 Oktober 2012

*Tim Peneliti*

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| ABSTRACT .....   | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | ii      |
| KATA PENGANTAR .....   | iii     |
| DAFTAR ISI .....   | iv      |
| DAFTAR TABEL .....   | v       |
| DAFTAR GAMBAR .....  | vi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | vii     |
| BAB I. PENDAHULUAN .....   | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....   | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 1       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 2       |
| 1.4 Manfaat Peneliti .....   | 2       |
| BAB II. KERANGKA TEORITIS .....  | 3       |
| 2.1 Pengaruh Penggunaan Tanah, Topografi, dan Iklim<br>terhadap Besaran Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah ..... | 3       |
| 2.2 Infiltrasi Air dan Pengukurannya .....   | 4       |
| 2.3 Keragaman Tanah ( <i>Soil Heterogeneity</i> ) .....  | 5       |
| 2.4 Infiltrasi pada Agregat Tanah .....  | 7       |
| 2.5 Geostatistik dan Fungsi Pedotransfer .....   | 8       |
| BAB III. METODE PENELITIAN .....   | 10      |
| 3.1 Metode Penelitian .....  | 10      |
| 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....  | 10      |
| 3.3 Disain Penelitian .....  | 10      |
| 3.4 Instrumen Penelitian .....   | 10      |
| 3.5 Teknik Pengumpulan Data .....  | 10      |
| 3.6 Teknik Analisis Data .....   | 11      |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....  | 13      |
| 4.1 Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah .....  | 13      |
| 4.2 Variabilitas Tanah .....   | 18      |
| 4.3 Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan<br>hasil padi sawah .....                        | 21      |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....  | 26      |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 26      |
| 5.2 Saran .....  | 26      |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 27      |
| LAMPIRAN .....   | 31      |

## DAFTAR TABEL

| No | Teks   | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Klasifikasi Infiltrasi Tanah .....   | 12      |
| 2. | Klasifikasi Permeabilitas Tanah .....  | 12      |
| 3. | Tingkat Kelulusan Masing-masing titik pengamatan<br>pada Transek Pertama di area Kampus I UNG..... | 23      |
| 4. | Tingkat Kelulusan Masing-masing titik pengamatan<br>pada Transek Kedua di area Kampus I UNG .....  | 24      |

## DAFTAR GAMBAR

| No  | Teks  | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1.  | Laju infiltrasi pada transek pertama titik 1 sampai 23.....                               | 13      |
| 2.  | Laju infiltrasi pada transek pertama titik 24 sampai 46 .....                             | 14      |
| 3.  | Laju infiltrasi pada transek kedua titik 1 sampai 5.....                                  | 14      |
| 4.  | Permeabilitas Tanah transek pertama titik 1 sampai 23 .....                               | 15      |
| 5.  | Permeabilitas Tanah transek pertama titik 24 sampai 46 .....                              | 16      |
| 6.  | Permeabilitas Tanah transek kedua titik 1 sampai 5 .....                                  | 17      |
| 7.  | Keragaan Potensial Matriks Tanah pada Area Kampus 1 UNG .....                             | 18      |
| 8.  | Keragaman Spasial Laju Infiltrasi Transek Pertama pada<br>Area Kampus 1 UNG .....         | 18      |
| 9.  | Keragaman Spasial Laju Infiltrasi Transek Kedua pada<br>Area Kampus 1 UNG .....           | 18      |
| 10. | Keragaman Spasial Permeabilitas Tanah Transek Pertama<br>pada Area Kampus 1 UNG .....     | 19      |
| 11. | Keragaman Spasial Permeabilitas Tanah Transek Kedua<br>pada Area Kampus 1 UNG .....       | 20      |
| 12. | Keragaman Spasial Potensial Matriks Tanah Transek Pertama<br>pada Area Kampus 1 UNG ..... | 20      |
| 13. | Keragaman Spasial Potensial Matriks Tanah Transek Kedua<br>pada Area Kampus 1 UNG .....   | 21      |
| 14. | Tapak Resapan Air berdasarkan Zona pada Area Kampus I UNG .....                           | 25      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No | Teks  | Halaman |
|----|---|---------|
| 1. | Data Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi, Permeabilitas dan Potensial Matriks Tanah..... | 31      |
| 2. | Semivariogram laju infiltrasi, permeabilitas dan potensial matriks tanah...           | 32      |
| 3. | Kriteria Bobot, Skor dan Kelulusan daerah resapan air .....                           | 33      |
| 4. | Biodata Ketua peneliti.....   | 35      |
| 5. | Biodata Anggota peneliti .....  | 37      |



## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanfaatan lahan di daerah perkotaan menunjukkan tren peningkatan yang cukup signifikan, baik dari aspek intensitas maupun luasannya. Padahal, beberapa tipologi lahan ini awalnya merupakan areal pertanian produktif, terutama sawah dan daerah resapan air. Wilayah Kota Gorontalo berdasarkan Peta Geologi Lembar Tilamuta (Bachri *et al.* 1993) termasuk dalam wilayah endapan danau (*Lake Deposites*) yang saat ini mengalami intensitas pemanfaatan lahan yang cukup tinggi dan proses konversi lahan pertanian yang terus meningkat.

Berdasarkan data BPS Kota Gorontalo (2007), pada tahun 2005 luas panen padi sawah terus mengalami penurunan sebesar 10,55% dari tahun sebelumnya dan tahun 2007 menurun sebesar 18,98% dari tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh laju pembangunan wilayah terutama permukiman dan perkantoran sebagai dampak dari perluasan kota serta posisinya sebagai Ibu Kota Provinsi Gorontalo. Beberapa wilayah persawahan yang awalnya merupakan sentra produksi padi saat ini telah dikonversi menjadi penggunaan non pertanian.

Salah satu areal persawahan yang telah mengalami konversi pemanfaatannya adalah kawasan kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo (UNG). Padahal dahulunya kawasan ini merupakan salah satu sentra produksi padi di wilayah Kota Gorontalo. Selain itu, kawasan ini sejak dahulu merupakan daerah resapan air yang ditunjukkan oleh kedalaman lumpur dan banyaknya rawa-rawa alamiah. Luas kawasan kampus 1 UNG sekitar 20 ha (Pomalingo, 2010). Dengan asumsi bahwa ruang (lahan) terbangun di wilayah kampus 1 UNG sebesar 95%, maka secara langsung fungsinya sebagai daerah resapan air berkurang karena proses infiltrasi air terhambat, sehingga volume aliran permukaan (*run off*) meningkat dan peluang kejadian banjir semakin besar. Padahal, menurut Gunawan (2007) lubang-lubang resapan air merupakan salah satu teknik pemeliharaan tanah agar air dapat diresapkan ke dalam tanah, diantaranya melalui proses infiltrasi dan permeabilitas tanah.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Areal kampus 1 UNG merupakan salah satu wilayah yang termasuk daerah resapan air di wilayah Kota Gorontalo yang diharapkan tetap menjadi daerah

resapan air, meskipun sudah sebagian besar lahannya sudah terbangun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian laju infiltrasi air dan permeabilitas tanah di daerah ini. Rumusan masalah yang dikedepankan dalam hal ini adalah:

- a. Berapa besar laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada areal kampus 1 UNG?
- b. Bagaimana variabilitas tanah, terutama infiltrasi dan permeabilitas tanah pada areal kampus 1 UNG?
- c. Paket teknologi pengelolaan lahan yang bagaimana, sehingga fungsi daerah resapan dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui besaran laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada areal kampus 1 UNG.
- b. Mengetahui variabilitas tanah, terutama infiltrasi dan permeabilitas tanah pada areal kampus 1 UNG.
- c. Menetapkan paket teknologi pengelolaan lahan yang mungkin diterapkan, sehingga fungsi daerah resapan dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai informasi tentang daya dukung lahan areal kampus 1 UNG terutama terkait fungsinya sebagai daerah resapan air.
- b. Sebagai upaya mitigasi lingkungan dini dan pertimbangan kebutuhan data perencanaan pembangunan, terutama pembangunan fisik
- c. Menjadi acuan dalam penentuan paket teknologi pengelolaan lahan yang paling mungkin diterapkan saat ini.

## BAB II. KERANGKA TEORITIS

### 2.1 Pengaruh Penggunaan Tanah, Topografi, dan Iklim terhadap Besaran Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah

Infiltrasi air adalah proses masuknya air presipitasi air air irigasi ke dalam tanah melalui permukaan tanah (Blume *et al.* 1979). Pengetahuan tentang proses ini sangat diperlukan untuk perencanaan hidrologi seperti pemodelan neraca air dan erosi di kawasan resapan air dalam kawasan pertanian (Silberstein dan Sivapalan, 1995; Stone *et al.* 1995), peningkatan produksi pertanian pertanian melalui pengendalian *transport* unsur hara untuk kebutuhan tanaman (Hanks, 1983) dan pencegahan pencemaran lingkungan melalui peramalan *transport* bahan-bahan pencemar tanah dan air tanah (Jury *et al.* 1991).

Penggunaan tanah adalah cara pemanfaatan tanah yang dilakukan oleh manusia dan diperuntukkan bagi kebutuhan manusia (Bahadir *et al.* 2000). Biasanya dalam memanfaatkan tanah, untuk meningkatkan produksi pertanian dilakukan tindakan pengolahan tanah dengan metode tertentu (Hillel, 1982).Hingga kini laporan hasil penelitian pengaruh penggunaan dan pengolahan tanah terhadap infiltrasi air belum konsisten karena faktor-faktor tanah, lereng, iklim, dan waktu belum dimasukkan sebagai faktor-faktor yang turut berpengaruh. Chan and Mead (1989) dan Azooz *et al.* (1996) melaporkan bahwa infiltrasi air pada tanah yang tidak diolah lebih tinggi daripada pada tanah yang diolah. Namun Heard *et al.* (1988) melaporkan bahwa infiltrasi air pada tanah yang tidak diolah lebih rendah dibandingkan dengan pada tanah yang diolah.Hasil penelitian Ankeny *et al.* 1990 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata infiltrasi air pada tanah yang diolah dan yang tidak diolah.Loague and Gander (1990) dan Elsenbeer (1992) menemukan adanya pengaruh tipe vegetasi, lereng, dan waktu pada infiltrasi air.

### 2.2 Infiltrasi Air dan Pengukurannya

Untuk menjelaskan secara fisik proses infiltrasi, Green dan Ampt (1991) menyederhanakan proses infiltrasi sebagai analogi aliran piston dari bagian atas tanah menuju ke bagian bawah tanah. Penjelasan ilmiah empiris mengemukakan bahwa infiltrasi air menurut fungsi waktu akan berkurang mengikuti kurva hiperbolis (Kostiakov, 1932) dan kurva eksponensial (Horton 1940). Selanjutnya John Philip melakukan analisis matematis dan empirik

tentang infiltrasi air pada berbagai keadaan tanah dan mempublikasikannya melalui berbagai jurnal dalam kurun waktu lebih dari 30 tahun (1954-1987). Inti dari analisis Philip adalah bahwa proses infiltrasi terjadi dalam dua tahap. Tahap pertama adalah infiltrasi awal (*early time infiltration*) dan tahap kedua adalah infiltrasi waktu kemudian (*late time infiltration*). Pada tahap awal, infiltrasi air didikte oleh gaya kapiler dimana parameter infiltrasi yang paling berperan adalah kemampuan tanah menyerap air. Setelah tahap awal dilewati maka air yang terinfiltrasi akan mengalir dalam jumlah yang relatif konstan hingga mencapai tahap akhir. Pada tahap ini parameter daya hantar air yang mendikte aliran air ke dalam tanah. Teori ini yang sering melandasi metode-metode untuk mengukur sifat-sifat hidrolis tanah yaitu laju infiltrasi, daya hantar air, kemampuan tanah menyerap air, dan difusivitas. Youngs (1972), misalnya, mencoba menghitung daya hantar air tanah berdasarkan pengukuran infiltrasi air dengan menggunakan ring-infiltrometer.

Raats (1971) dan Dirksen (1974) mengukur aliran mantap atau aliran tunak (*steady state flow*) dengan menggunakan tensiometer untuk menghitung daya hantar air. Turner dan Parlange (1975) memanfaatkan teori aliran kapiler (Miller and Miller 1956) untuk menghitung difusivitas air dalam tanah. White *et al.* (1979), dengan menggunakan rumusan matematis yang diusulkan Philip (1968), menganalisis proses infiltrasi air yang mengalir melalui permukaan tanah yang diberi lobang dan digenangi air. Metode lainnya yang saat ini paling populer digunakan untuk mengukur infiltrasi adalah permeameter sumur bor (*borehole permeameter, BP*) (Reynolds and Elrick 1986, Amoozegar 1989.), infiltrometer bertekanan negatif (*tension infiltrometer, TI*) (Ankeny *et al.* 1991), dan infiltrometer bertekanan positif (*pressure infiltrometer, PI*). Adanya keragaman lokal (*local heterogeneity*) sifat tanah, porositas tanah misalnya, dimana infiltrasi diukur dapat menyebabkan perhitungan harkat daya hantar air menghasilkan angka-angka yang tidak realistis yang persentasinya bisa mencapai 60% (Husain 2001b). Sumber dari keragaman tersebut adalah aktivitas perakaran tanaman, fauna tanah, dan iklim.

### **2.3 Keragaman Tanah(*Soil Heterogeneity*)**

Tanah adalah sumberdaya alam yang keberadaannya dipengaruhi oleh faktor alami dan memiliki keragaman lokal (*local heterogeneity*) sebagai akibat, antara lain, aktivitas perakaran tanaman dan fauna tanah. Pengukuran parameter infiltrasi air pada tanah-tanah semacam itu, biasanya dikenal

sebagai tanah-tanah terstruktur (*structured soils*), bisa menghasilkan angka-angka yang tidak realistis. Oleh karena itu para ahli mengemukakan konsep alternatif yaitu teori pori-ganda (*dual-porosity theory*) dimana pori tanah dibagi atas dua domain, pori makro dan pori mikro. Akibat logis dari teori ini, setiap domain memiliki sifat-sifat hidrolik yang unik sebagai parameter model yang harus diukur secara empiris. Dewasa ini usaha untuk menemukan metode dan prosedur baku pengukuran dan penghitungan parameter-parameter tersebut masih dalam taraf penelitian.

Tutupan lahan, bersama dengan pengelolaan tanah, keadaan iklim dan lereng, adalah faktor dinamis yang mempengaruhi proses pembentukan dan perkembangan tanah serta sangat berperan dalam menentukan karakter hidrologis suatu wilayah. Sifat dinamis tersebut menyebabkan pola penyebaran parameter tanah dan hidrologis sangat beragam secara lokal, spasial dan temporal (Kutilek and Nielsen, 1994). Selain memiliki keragaman lokal, tanah juga memiliki keragaman ruang (*spatial heterogeneity*) dan keragaman waktu (*temporal heterogeneity*).

Hingga kini sudah banyak penelitian-penelitian infiltrasi air yang dilakukan dengan tujuan-tujuan tertentu, misalnya meneliti pengaruh metode pengolahan tanah, jenis penggunaan tanah pada infiltrasi air, penelitian infiltrasi di kawasan tertentu dengan memanfaatkan metode yang sesuai untuk itu. Namun, penelitian tentang interaksi dari aspek-aspek tersebut yang secara keseluruhan dianalisis dalam dimensi ruang dan waktu masih jarang dilakukan. Jika penelitian semacam itu dilakukan maka informasi hasil penelitian tersebut akan sangat bermanfaat bagi perencanaan, pemanfaatan, dan pengelolaan sumberdaya tanah dan air. Dilihat dari sisi lain, fenomena aliran preferensial dapat mengakibatkan dampak negatif jika air yang mengalir pada pori makro mengandung bahan-bahan pencemar yang berasal dari pestisida, herbisida, dan bahan lainnya yang mencapai muka air tanah atau mencuci unsur hara yang seharusnya tersedia untuk diserap akar tanaman.

Penelitian-penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena aliran preferensial sudah dilakukan dalam dua dasawarsa terakhir ini tetapi belum ditemukan suatu metode atau prosedur baku untuk membedakan dan menghitung parameter-parameter hidraulik pori makro dan pori mikro berdasar hasil pengukuran infiltrasi air. Anggapan dasar yang digunakan sebagai landasan teoritis untuk menghitung parameter infiltrasi air dari data pengukuran

infiltrasi adalah bahwa tanah yang diuji merupakan media berpori yang sifatnya homogen yang memiliki domain porositas tunggal (*single porosity domain*).

Hasil-hasil penelitian terdahulu telah melaporkan bagaimana pola pengelolaan tanah, keadaan lereng dan iklim memberikan pengaruh interaktif pada sifat-sifat hidrologis dan kualitas tanah (Loague and Gander 1990; Elsenbeer 1992; Azooz *et al.* 1996; Husain and Gerke 2001; Husain 2001b). Keragaman lokal dapat terjadi sebagai akibat aktifitas fauna tanah (cacing dan rayap), aktifitas perakaran tanaman, retakan (*fracture*) akibat proses mengembang-mengkerut (*swelling-shrinking*) mineral liat (Beven and Germann 1982; Husain and Gerke 1988). Keragaman spasial disebabkan oleh aktifitas manusia dalam mengelola tanah seperti metode pengolahan tanah, pola tanam, dan jarak tanam, serta keadaan lereng (Longsdon *et al.* 1993). Pola perubahan curah hujan, dan pola pengelolaan tanah sepanjang suatu kurun waktu dapat juga mengakibatkan terjadinya keragaman temporal (Messing and Jarvis, 1993; Longsdon and Jaynes, 1994; Gerke, 2001).

Di Indonesia, prosedur pemantauan perubahan tutupan lahan sering hanya dilakukan secara parsial, misalnya hanya memperhitungkan struktur lokal (Husain, 2001), struktur spasial (Hikmatullah dan Ismangun 1993, Sunyoto *et al.* 1994) dan struktur temporal (Luntungan, 2002). Sebagian besar penelitian-penelitian tersebut dilakukan hanya berdasarkan analisis citra penginderaan jauh, tanpa memperhatikan aspek keragaman spasial dan temporal, kemudian dianalisis dan disajikan dengan metode GIS. Akibatnya, informasi yang diperoleh hanya bersifat parsial, bahkan mungkin menyesatkan (*deceiving*), karena realitas keragaman di lapangan yang disebabkan oleh pola tanam, metode pengolahan tanah, keadaan lereng dan iklim setempat tidak tersingkap.

#### **2.4 Infiltrasi pada Agregat Tanah**

Menurut Horn (1986) bahwa dalam kolom tanah masih terdapat pori inter-agregat yang volumenya berkurang akibat mengembangnya partikel liat selama proses infiltrasi berlangsung. Kemungkinan ini yang telah menyebabkan rendahnya infiltrasi yang diukur di laboratorium karena pengukuran infiltrasi di laboratorium membutuhkan waktu lebih lama (2-7 hari) dibandingkan dengan pengukuran di lapangan (30-60 menit). Kemungkinan lainnya adalah bahwa infiltrasi pada kolom tanah berlangsung dalam 1-dimensi sementara di lapangan berlangsung dalam 3-dimensi (Husain 2001b).

Leeds-Harrison *et al.* (1994) dan Leeds-Harrison und Youngs (1997) telah menggunakan infiltrometer-mini untuk mengukur infiltrasi pada suatu agregat tanah buatan. Landasan teoritis dan prosedur metode tersebut masih perlu diuji lebih lanjut kesesuaiannya untuk mengukur infiltrasi pori mikro pada agregat alami. Penelitian awal mengukur infiltrasi pada agregat tanah alami yang dilakukan oleh Husain (2001a) menunjukkan bahwa harkat parameter infiltrasi yang terukur ternyata konsisten karena dalam proses pengukuran infiltrasi terjadi pembentukan pori mikro akibat proses pembasahan dan pengeringan selama pengukuran. Kadar air agregat tanah yang diukur tidak sama lagi dengan kadar air lapang. Selain itu metode yang digunakan oleh Leeds-Harrison *et al.* (1997) masih terbatas pada wilayah rumbai kapiler (tension-saturated zone) dalam kurva pF.

## **2.5 Geostatistik dan Fungsi Pedotransfer**

Dalam periode dua dekade terakhir ini, rancangan penelitian, analisis dan penyajian data dengan metode geostatistik sudah digunakan untuk menganalisis struktur spasial dan temporal parameter hidrologis dan kualitas tanah (Journel and Huijbregts, 1978; Wendroth *et al.* 1997; Goovaerts, 1998). Analisis geostatistik juga telah diterapkan untuk mengevaluasi struktur lokal, spasial dan temporal parameter hidrologis dan sifat-sifat fisik tanah pada ekosistem pertanian di bawah pertanaman kelapa, dan pada hutan sekunder di Indonesia (Husain 2001a, 2001b).

Dengan menggunakan analisis geostatistik, ada tidaknya pengaruh faktor-faktor alami dan aktivitas manusia pada struktur ruang dan waktu parameter infiltrasi air dapat diidentifikasi. Hasil penelitian infiltrasi yang dilakukan oleh Husain *et al.* 2002a menunjukkan bahwa jarak tanam pohon kelapa yang usianya 20 tahun menyebabkan adanya periodisitas infiltrasi air dibawah pertanaman kelapa. Hasil-hasil penelitian tersebut di atas menggambarkan bahwa faktor-faktor alami dan aktivitas manusia atau interaksinya dapat menyebabkan adanya struktur lokal (*local structure*), struktur ruang (*spatial structure*) dan struktur waktu (*temporal spatial*) dari parameter infiltrasi air.

Kebijakan pembangunan atau model yang diterapkan tanpa memperhatikan aspek struktur lokal, spasial dan temporal tentu saja tidak akan memberikan hasil dan manfaat sesuai harapan. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir ini prosedur evaluasi sumber daya lahan dan air di negara-negara maju, Amerika Utara dan Eropa Barat, telah memanfaatkan kombinasi data

penginderaan jauh, pengukuran langsung secara detil di lapangan, analisis GIS dan geostatistik, serta GPS untuk keperluan pengelolaan ekosistem pertanian secara tepat atau yang lebih populer dikenal dengan *precision farming/precision agriculture* (Sommer *et al.* 2001). Dengan prosedur tersebut informasi tentang struktur spasial dan temporal serta kekhususan situs (*site specific*) dapat disajikan secara geografis. Prosedur semacam ini tentunya sangat membantu proses pengelolaan sumber daya lahan dan air dalam rangka pemanfaatan sumberdaya alam yang berkesinambungan.

Hasil penelitian Husain *et al.* 2001b menunjukkan bahwa jarak tanam pohon kelapa yang usianya 20 tahun menyebabkan adanya periodisitas infiltrasi air dibawah pertanaman kelapa. Selain itu ditemukan adanya keragaman spasial dan temporal daya hantar air pada berbagai jenis penggunaan dan pengolahan lahan. Infiltrasi air pada tanah yang baru pertama kali diolah di bawah pertanaman kelapa dan ditanami tanaman penutup tanah (*cover crop*) lebih cepat dibandingkan dengan pada tanah yang sudah 10 tahun diolah dan ditanami jagung. Infiltrasi air pada tanah hutan sekunder lebih tinggi daripada infiltrasi air pada tanah yang tidak diolah dibawah pertanaman kelapa (Husain 2001b). Namun, karena penelitian awal tersebut dilakukan belum secara terpadu dari segi disiplin ilmu (parameter yang diamati, metode dan analisis data) serta dari aspek skala (ruang dan waktu), informasi yang dihasilkan masih bersifat parsial sehingga belum optimal untuk dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan pengelolaan kawasan.

Biasanya jika suatu parameter diukur secara acak beberapa kali di lapangan, maka nilai rata-rata (*mean*) dan simpangan baku (*standard deviation*) dianggap sebagai informasi yang cukup mewakili populasi, dengan asumsi bahwa populasi tersebut tersebar secara acak (*random*). Meskipun banyak parameter di alam yang penyebarannya acak, tetapi juga dipengaruhi sifat alam dan aktivitas manusia yang terpola, yang menyebabkan penyebarannya bersifat deterministik.

Analisis *autocovariance* atau *semivariogram* digunakan untuk menganalisis ada tidaknya korelasi antara parameter yang diukur pada suatu titik dengan pada titik lainnya yang jaraknya teratur (*lag*) sepanjang suatu garis transek. Alat ukur yang dikenal pada analisis semivariogram adalah *range*, *sill*, dan *nugget* yang dapat menjawab pertanyaan pertanyaan berikut ini. Jika ada atau tidak ada korelasi, berapakah jarak dimana parameter yang diukur tersebut masih



berkorelasi atau tidak berkorelasi (*range*). Berapakah besaran keragaman acak parameter yang diukur (*sill*). Bagaimanakah tingkat ketidakpastian (*uncertainty*) sebagai uji mutu (*quality control*) data yang mungkin dapat terjadi akibat kesalahan manusiawi, kesalahan metodik dan sebagainya (*nugget*). Perangkat geostatistik lainnya adalah *crosscovariance* yang mampu menguji ada tidaknya hubungan spasial antar beberapa parameter. Dengan analisis *kriging* dua dimensi, akan dilakukan teknik interpolasi untuk menduga data parameter yang tidak diukur. Analisis *spectral* juga akan digunakan untuk mendeteksi bagaimana pengaruh faktor alam dan kegiatan manusia pada struktur spasial dan temporal (Journel and Huijbregts, 1978).

Fungsi pedotransfer dapat juga digunakan dalam melakukan regionalisasi parameter infiltrasi tanah karena dengan fungsi tersebut kita hanya membutuhkan data empiris untuk membuat model pada suatu kawasan yang lebih luas. Cara ini relatif tidak mahal dan relatif singkat pelaksanaannya. Fungsi hidrolik tanah (*soil hydraulic function*) yang merupakan gambaran hubungan antara kandungan lengas dan potensial hidrolik dengan daya hantar air yang diukur dapat dicocokkan (*fitted*) dengan model empiris RECT (Gerke and van Genuchten, 1993) berdasarkan data kandungan lengas dan daya hantar air. Model porositas ganda (*dual porosity model*) menurut (Gerke and van Genuchten 1993; Husain and Gerke, 1998) dapat digunakan untuk menduga daya hantar air pada pori makro dan pori mikro.

## BAB III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapang (*field research*) dengan menggunakan metode survey. Pengukuran infiltrasi akan dilaksanakan pada sebuah garis lurus (*transect*) pada tiga jalur pengamatan. Agar dapat mewakili (*representative*), maka akan ditarik garis lurus sepanjang jalur dari arah selatan ke utara wilayah kampus 1 UNG.

### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan yang dimulai dari bulan April 2012 sampai September 2012. Sementara itu, lokasi penelitian di areal kampus 1 Universitas Negeri Gorontalo.

### 3.3 Disain Penelitian

Pengukuran infiltrasi dan permeabilitas dilakukan pada setiap jarak lima meter mengikuti arah garis lurus. Pada garis yang ada tegakan tanaman dan atau bangunan, pengukuran akan dilakukan di salah satu sisinya. Tujuannya adalah untuk mendeteksi pengaruh jarak dan tutupan lahan pada variabilitas parameter yang diteliti.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Peralatan yang digunakan terdiri dari *Guelph permeameter*, meteran, kantong air, *stop watch*, alat tulis, bor tanah dan tali rafia. Sedangkan bahannya berupa contoh tanah dan air. Parameter yang diamati meliputi Infiltrasi air, permeabilitas, dan potential aliran matriks tanah.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengukuran infiltrasi akan dilakukan sebanyak dua kali pada kedalaman berbeda di tiap titik pengukuran menggunakan alat *Guelph Permeameter* (GP). Pengukuran pertama dilakukan dengan cara (1) membuat lubang pada tanah sedalam 5-10 cm dengan menggunakan bor tanah berdiameter 6 cm, (2) meletakkan GP dengan posisi tegak tepat di atas lubang lalu mengisi air pada lubang *reservoir*, (3) menyetel *inlet* udara tabung *reservoir* untuk menentukan tinggi genangan, (4) membaca dan mencatat selisih perubahan tinggi permukaan air pada tabung *reservoir* hingga keadaan konstan. Pengukuran kedua akan dilakukan pada lubang bekas pengukuran pertama dengan

menambah kedalaman lubang menggunakan bor sedalam 10-20 cm, kemudian dilanjutkan seperti cara pengukuran pertama. Cara ini akan dilakukan juga pada titik-titik pengukuran berikutnya.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Data hasil pengukuran lapang digunakan untuk menentukan laju infiltrasi, permeabilitas, dan potensial aliran matrik. Penentuan besaran laju infiltrasi air akan dihitung berdasarkan persamaan 1.

$$i = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:  $i$  = laju infiltrasi ( $\text{ms}^{-1}$ );  $Q$  = volume air yang masuk ke dalam tanah ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ );  $A$  = luas penampang bor tanah ( $\text{m}^2$ ).

Penghitungan permeabilitas dan potensial aliran matrik, digunakan persamaan 2 dan 3 (Reynold *et al.* 1992), sebagai berikut:

$$K_s = \frac{CQ_s}{\left[ 2\pi H^2 + C\pi\alpha^2 + \frac{2\pi H}{\alpha^*} \right]} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:  $K_s$  = permeabilitas ( $\text{ms}^{-1}$ );  $C = 1,33$ ;  $\pi = 3,14$ ;  $\alpha^* = 0,12$ ;  $a$  = radius bor (m);  $H$  = tinggi genangan (m).

$$\phi_m = \frac{CQ_s}{\left[ \left( 2\pi H^2 + C\pi\alpha^2 \right) \alpha^* + 2\pi H \right]} \dots\dots\dots (3)$$

dimana:  $\phi_m$  = potensial aliran matriks tanah.

Hasil perhitungan di atas, selanjutnya digunakan dalam menganalisis keadaan spasial infiltrasi dengan geostatistik semivariogram (persamaan 4) sebagai berikut:

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(\chi_i + h) - Z(\chi_i)]^2 \dots\dots\dots (4)$$

dimana:  $\gamma^*(h)$  = semivariogram estimator;  $N$  = banyaknya variable;  $Z(\chi_i), \dots, Z(\chi_n)$  = barisan data parameter hidrolis.

Tabel 1. Klasifikasi Infiltrasi Tanah

| Kisaran       | Infiltrasi (cm/jam) |
|---------------|---------------------|
| Sangat Lambat | <1                  |
| Lambat        | 1-5                 |
| Sedang Lambat | 5-20                |
| Sedang        | 20-65               |
| Sedang Cepat  | 65-125              |
| Cepat         | 125-250             |
| Sangat Cepat  | >250                |

Sumber: Kohnke (1968)

Tabel 2. Klasifikasi Permeabilitas Tanah

| Kisaran              | Permeabilitas Tanah (cm/jam) |
|----------------------|------------------------------|
| Sangat Lambat        | <0.5                         |
| Lambat               | 0.5-2.0                      |
| Sedang sampai Lambat | 2.0-6.3                      |
| Sedang               | 6.3-12.7                     |
| Sedang sampai Cepat  | 12.7-24.4                    |
| Cepat                | >25.4                        |

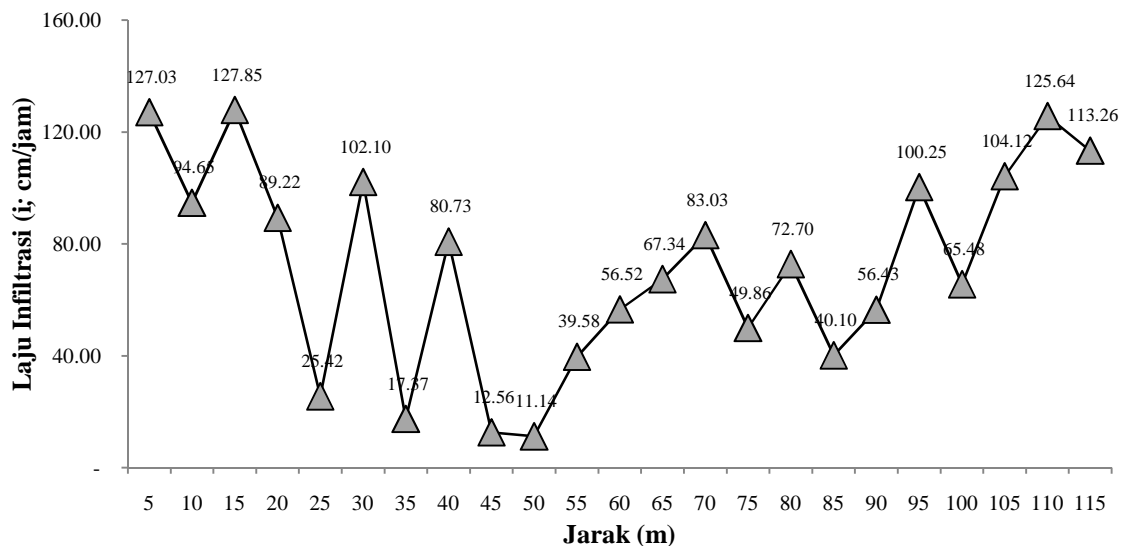
Sumber: Hammer (1978)

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah

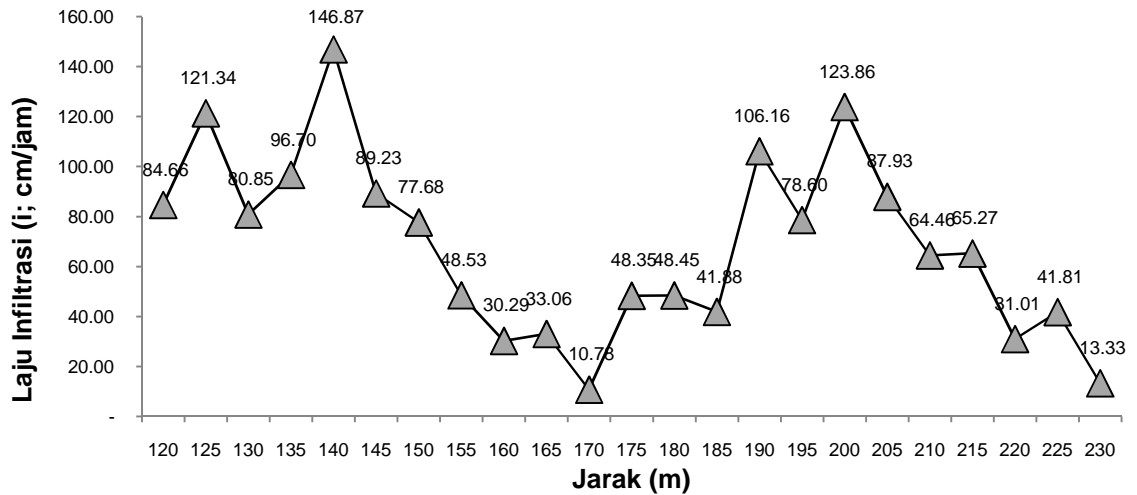
#### 4.1.1 Laju Infiltrasi

Hasil pengukuran laju infiltrasi pada areal kampus I UNG menunjukkan bahwa pada transek pertama titik pengukuran 1 sampai 23 (Gambar 1), rata-rata laju infiltrasi permukaan tanah sebesar 72,28 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong sedang cepat (kriteria Konhke, 1968). Sementara pada titik pengukuran 24 sampai 46 (Gambar 2), rata-rata laju infiltrasi sebesar 68.31 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong sedang. Sedangkan pada transek kedua titik pengukuran 1 sampai 5 (Gambar 3), rata-rata laju infiltrasi sebesar 63,36 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong sedang.



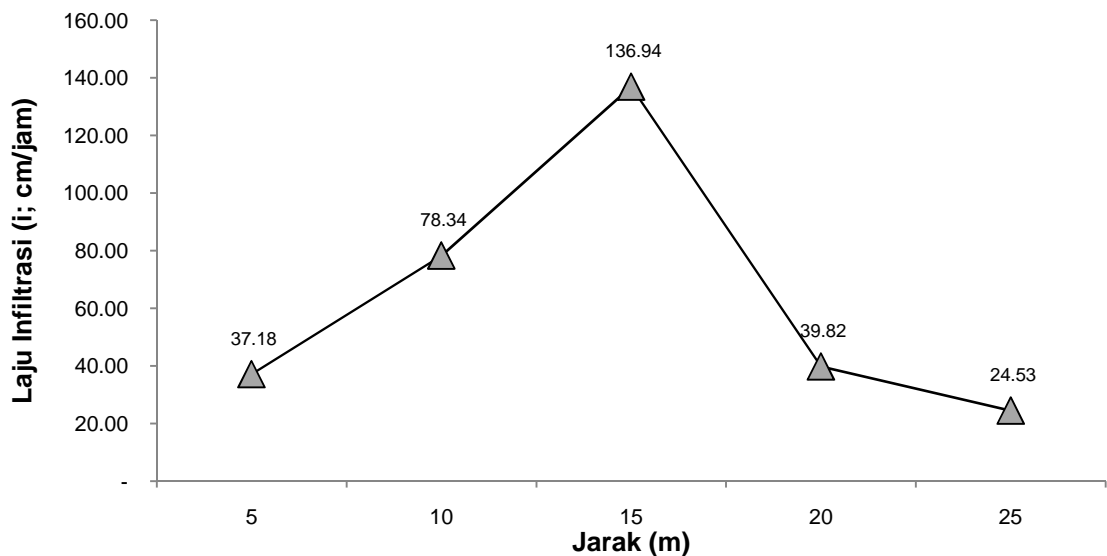
**Gambar 1. Laju infiltrasi pada transek pertama titik 1 sampai 23**

Laju Infiltrasi pada transek pertama menunjukkan bahwa pada titik 10 atau jarak 50 meter merupakan titik dengan laju infiltrasi terendah yang hanya sebesar 11.14 cm/jam atau tergolong sedang lambat. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 3 atau jarak 15 meter sebesar 127.85 cm/jam atau cepat. Yunus (2004) melaporkan bahwa laju infiltrasi dapat dipertahankan jika porositas tanah tidak terganggu selama terjadi hujan. Sisa-sisa tanaman atau bahan organik di atas permukaan tanah mempunyai akibat yang sama seperti penutupan oleh tanaman (Irsyamudana 2000). Hal ini cukup beralasan karena area pengukuran merupakan lapangan sepak bola, sehingga titik pengukuran yang tepat di area efektif lapangan sepak bola cenderung lambat sampai sedang.



**Gambar 2. Laju infiltrasi pada transek pertama titik 24 sampai 46**

Pada transek pertama titik pengukuran 24 sampai 26 menunjukkan bahwa pada titik 34 atau jarak 170 meter merupakan titik dengan laju infiltrasi terendah yang hanya sebesar 10.78 cm/jam atau tergolong sedang lambat. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 29 atau jarak 140 meter sebesar 146.87 cm/jam atau cepat. Hal ini berkaitan erat denganutupan lahan, dimana pada area ini merupakan lahan dengan vegetasi pohon jati dan mahoni serta tanaman pohon lainnya. Besarnya infiltrasi karena tanah relatif gembur sehingga pori terstruktur memungkinkan air diserap lebih banyak dan kondisi permukaan yang terbuka menyebabkan permukaan tanah lebih kering oleh proses evaporasi karena kecilnya kapasitas daun sebagai penutup permukaan tanah.

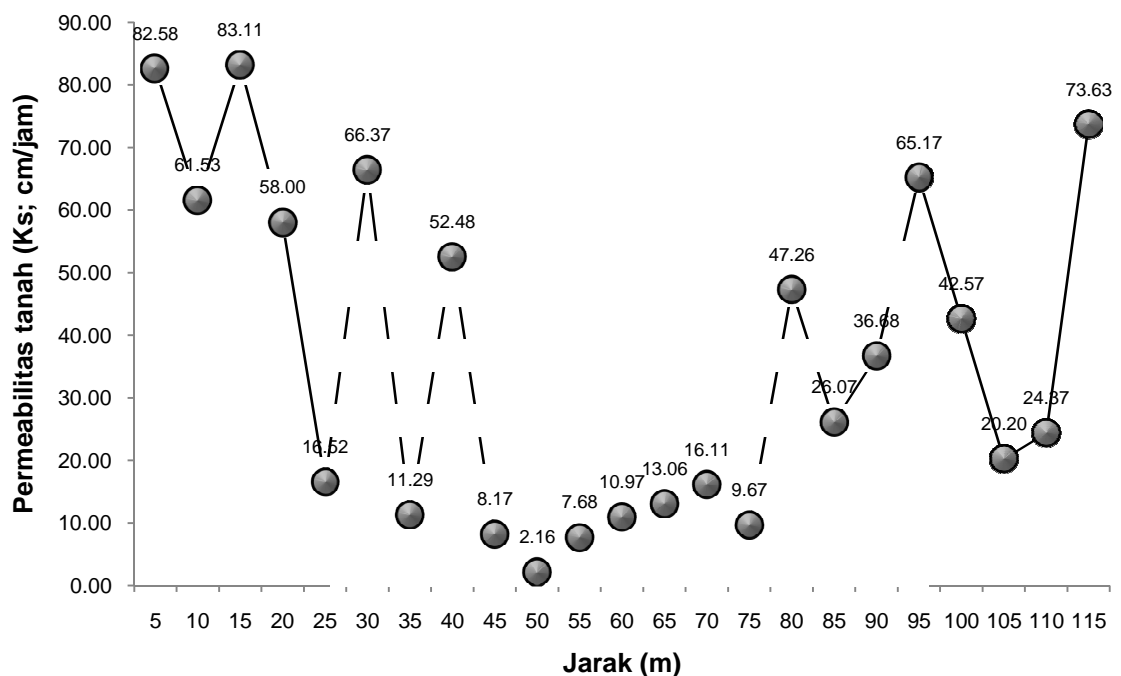


**Gambar 3. Laju infiltrasi pada transek kedua titik 1 sampai 5**

Pada transek kedua titik pengukuran 1 sampai 5 menunjukkan bahwa pada titik 5 atau jarak 25 meter merupakan titik dengan laju infiltrasi terendah yang hanya sebesar 24.53 cm/jam atau tergolong sedang. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 3 atau jarak 15 meter sebesar 136.94 cm/jam atau cepat. Hal ini berkaitan erat dengan tutupan lahan, dimana pada area ini merupakan lahan dengan vegetasi semak belukar dan bekas pertanaman padi sawah. Rata-rata laju infiltrasi yang tergolong sedang karena tanah sudah relatif jenuh sehingga air sukar diserap.

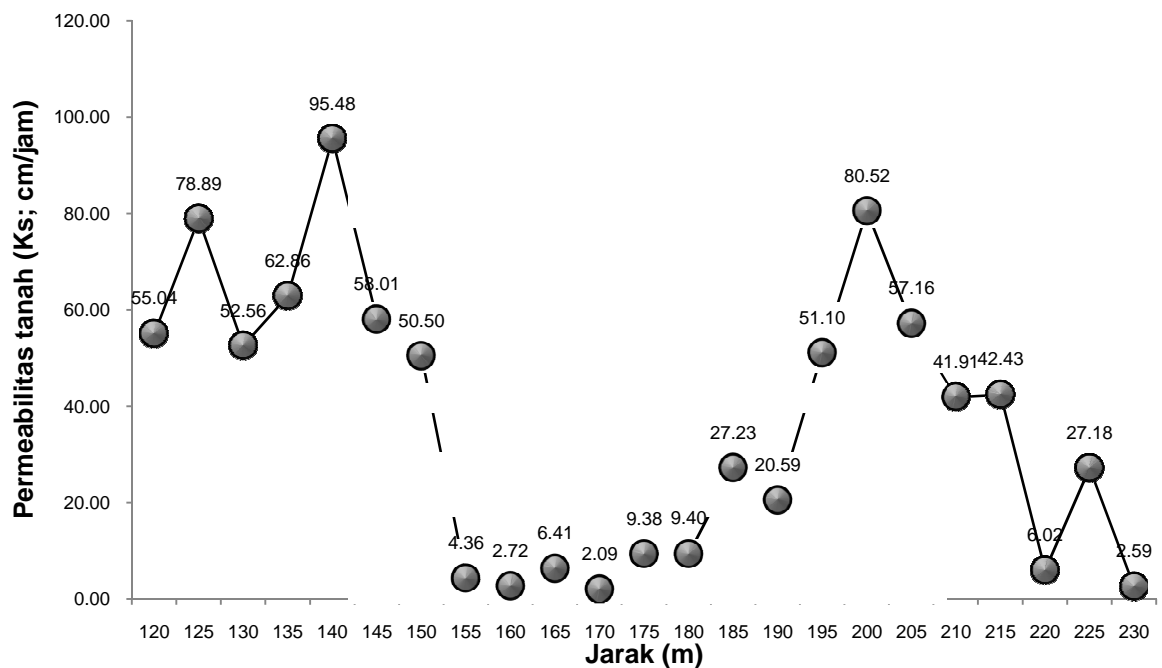
#### 4.1.2 Permeabilitas Tanah

Hasil pengukuran permeabilitas tanah pada areal kampus I UNG menunjukkan bahwa pada transek pertama titik pengukuran 1 sampai 23 (Gambar 4), rata-rata permeabilitas tanah permukaan tanah sebesar 36,33 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong cepat (kriteria Hammer, 1978). Sementara pada titik pengukuran 24 sampai 46 (Gambar 2), rata-rata permeabilitas tanah sebesar 36.71 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong cepat. Sedangkan pada transek kedua titik pengukuran 1 sampai 5 (Gambar 3), rata-rata permeabilitas tanah sebesar 37,80 cm/jam (kedalaman 0-10 cm) tergolong cepat.



**Gambar 4. Permeabilitas Tanah transek pertama titik 1 sampai 23**

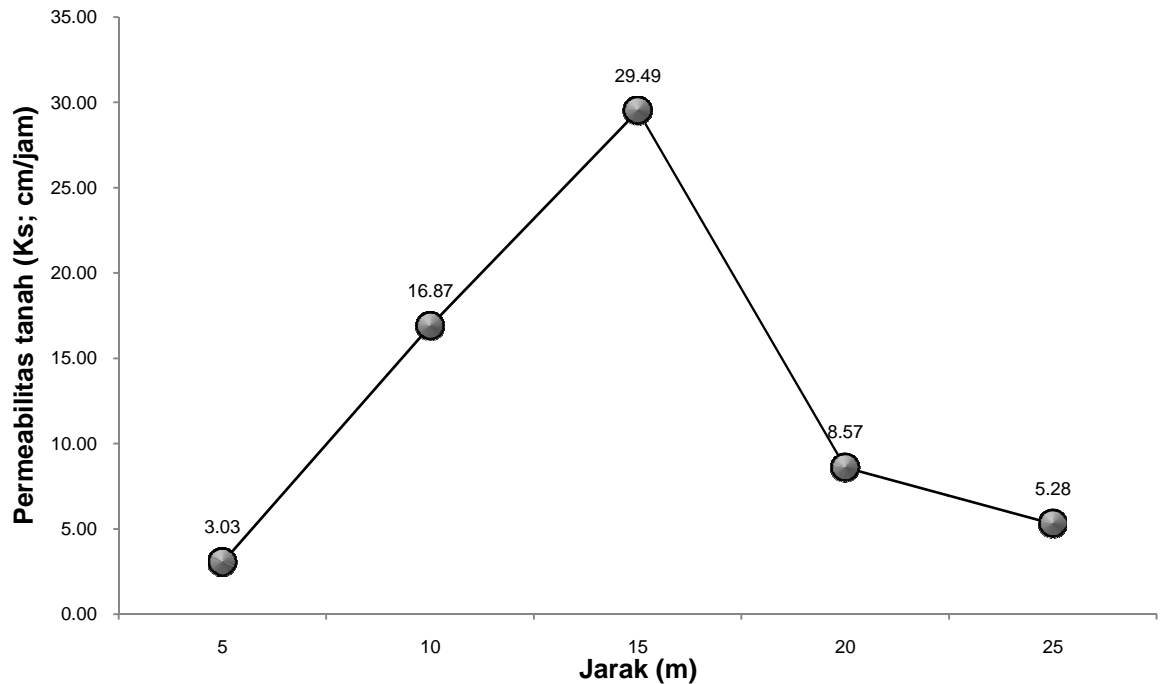
Permeabilitas tanah pada transek pertama menunjukkan bahwa pada titik 10 atau jarak 50 meter merupakan titik dengan laju infiltrasi terendah yang hanya sebesar 2.16 cm/jam atau tergolong sedang sampai lambat. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 3 atau jarak 15 meter sebesar 83.11 cm/jam atau cepat. Sifat permeabilitas tanah, mempengaruhi kapasitas infiltrasi yang tidak lepas dari tindakan manusia dalam mengelola tanah dengan memperhatikan aspek lereng dan iklim (Rumagit, 2005). Permeabilitas adalah kemampuan tanah untuk transfer air atau udara (Hakim *et al.* 1986). Permeabilitas biasa diukur dengan laju pergerakan air melalui tanah dalam jangka waktu tertentu (Pairunan *et al.* 1985).



**Gambar 5. Permeabilitas Tanah transek pertama titik 24 sampai 46**

Pada transek pertama titik pengukuran 24 sampai 26 menunjukkan bahwa pada titik 34 atau jarak 170 meter merupakan titik dengan permeabilitas terendah yang hanya sebesar 2.09 cm/jam atau tergolong sedang sampai lambat. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 29 atau jarak 140 meter sebesar 95.48 cm/jam atau cepat. Hal ini berkaitan erat dengan tutupan lahan, dimana pada area ini merupakan lahan dengan vegetasi pohon jati dan mahoni serta tanaman pohon lainnya. Besarnya infiltrasi karena tanah relatif gembur sehingga pori terstruktur memungkinkan air diserap lebih banyak dan kondisi permukaan yang terbuka menyebabkan permukaan tanah lebih kering oleh proses evaporasi karena kecilnya kapasitas daun sebagai penutup permukaan tanah.



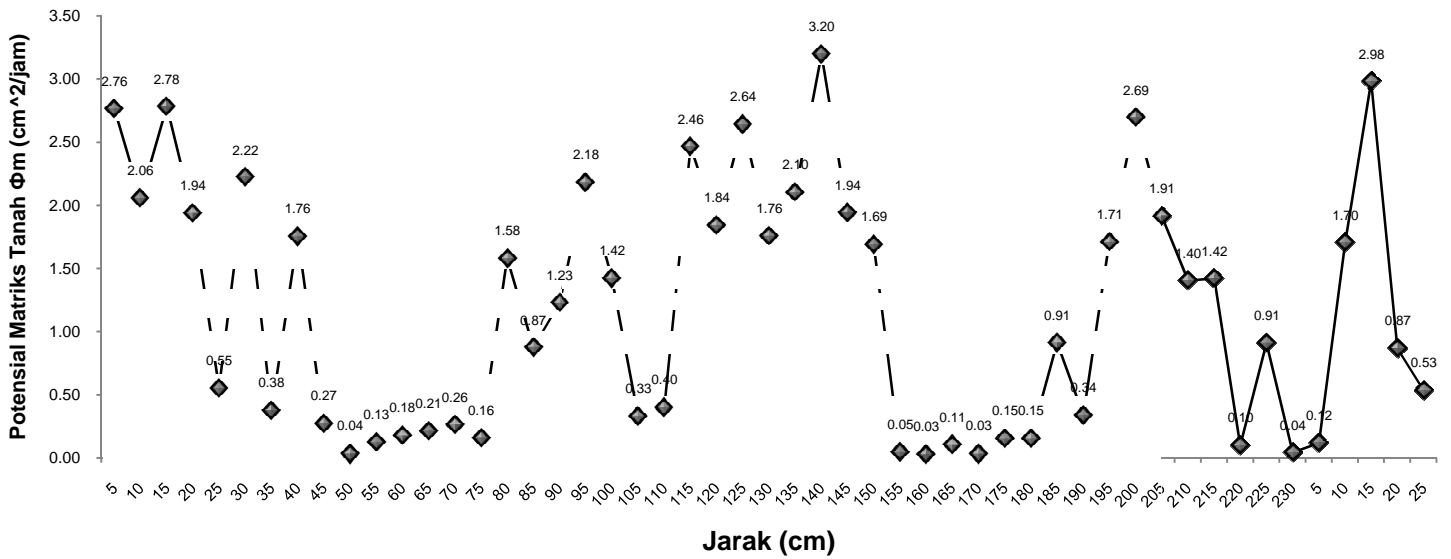


**Gambar 6. Permeabilitas Tanah transek kedua titik 1 sampai 5**

Pada transek kedua titik pengukuran 1 sampai 5 menunjukkan bahwa pada titik 1 atau jarak 5 meter merupakan titik dengan permeabilitas terendah yang hanya sebesar 3.03 cm/jam atau tergolong sedang sampai lambat. Sementara yang tertinggi tercapai pada titik 3 atau jarak 15 meter sebesar 29.49 cm/jam atau cepat. Hal ini berkaitan erat dengan tutupan lahan, dimana pada area ini merupakan lahan dengan vegetasi semak belukar dan bekas pertanaman padi sawah. Rata-rata laju infiltrasi yang tergolong sedang karena tanah sudah relatif jenuh sehingga air sukar diserap.

#### 4.1.3 Potensial Aliran Matriks Tanah

Potensial aliran matriks tanah lapisan permukaan, terbesar pada titik 29 atau jarak 140 m sebesar 3.20 cm<sup>2</sup>/jam. Hal ini dikarenakan kondisi permukaan tanah yang terbuka dan didukung oleh struktur tanah yang gumpal. Keadaan ini memberikan kemampuan yang besar bagi tanah untuk menyerap air. Potensial aliran matriks pada area Fakultas Teknik dan Lapangan Dumhil bagian utara menunjukkan peningkatan dan menurun pada bagian tengah lapangan Dumhil. Selanjutnya meningkat kembali pada bagian selatan lapangan Dumhil sampai pada bagian depan kampus I UNG. Selain itu adanya jenis tanaman pohon yang berakar halus banyak membuat tanah lebih gembur dan menyebabkan air lebih mudah masuk ke tanah.

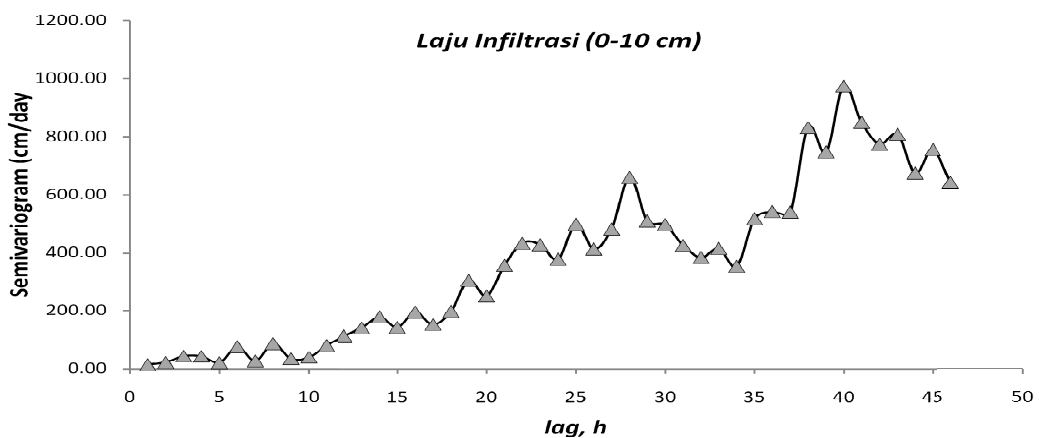


**Gambar 7. Keragaan Potensial Matriks Tanah pada Area Kampus 1 UNG**

Pada transek kedua, tampak bahwa area di depan auditorium UNG diperoleh nilai tertinggi sebesar 2.98  $\text{cm}^2/\text{jam}$ . Sisanya lebih rendah karena merupakan bekas areal persawahan, sehingga baik laju infiltrasi maupun permeabilitas tanah menjadi rendah pula. Hal ini dikarenakan hampir semua pori-pori baik pori mikro maupun makro sudah tertutupi oleh partikel liat, debu bahkan bahan organik akibat pelumpuran (*pudling*) sebelumnya.

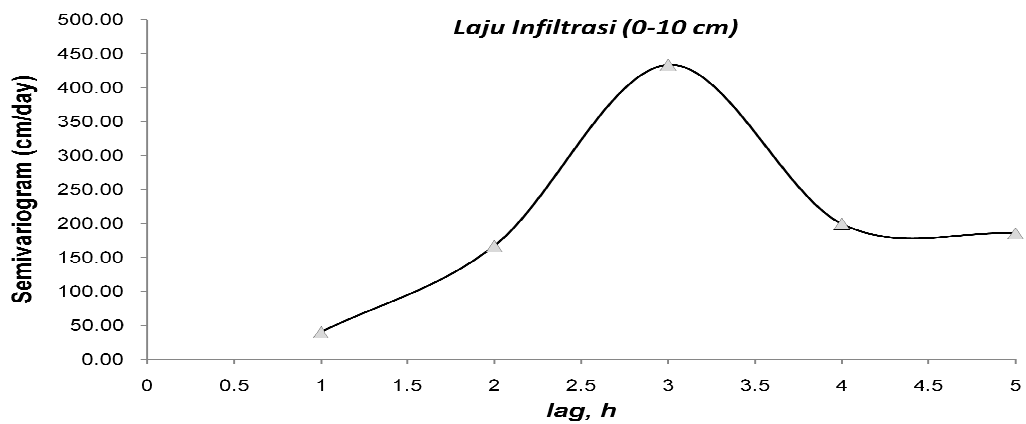
#### 4.2 Variabilitas Tanah

Analisis *autocovariance* atau *semivariogram* digunakan untuk menganalisis ada tidaknya korelasi antara parameter yang diukur pada suatu titik dengan pada titik lainnya yang jaraknya teratur (*lag*) sepanjang suatu garis transek (Husain 2009).



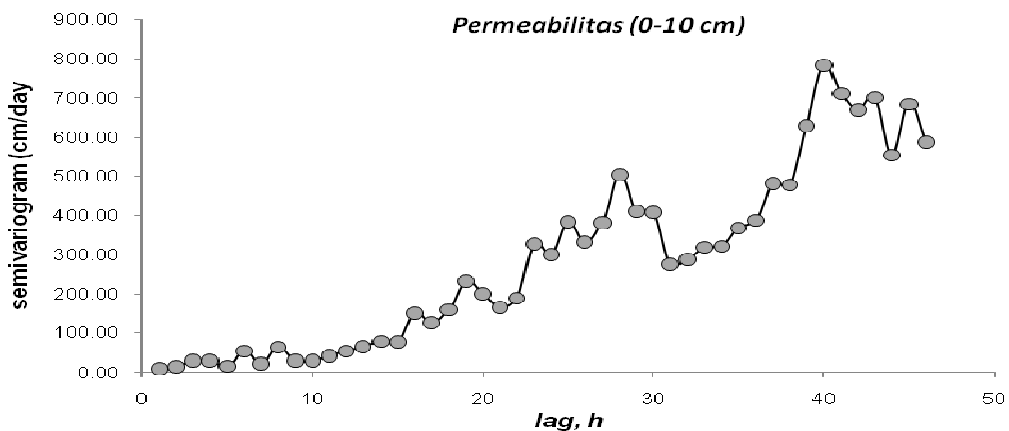
**Gambar 8. Keragaman Spasial Laju Infiltrasi Transek Pertama pada Area Kampus 1 UNG**

Hasil analisis semivariogram terhadap laju infiltrasi menunjukkan bahwa pada transek pertama trennya semakin jauh jaraknya (*lag, h*) maka semakin tinggi keragamannya (Gambar 8), walaupun relative fluktuatif. Puncak tertinggi diperoleh pada jarak (*lag, h*) 200 m atau titik 40 sebesar 973.29 cm/day, sementara terendah pada jarak 5 m pertama atau titik 1 yang hanya 14.08 cm/day. Pada transek kedua (Gambar 9), puncak tertinggi diperoleh pada jarak (*lag, h*) 15 m atau titik 3 sebesar 433.32 cm/day, sementara yang terendah diperoleh pada lag 5 m atau titik pertama yang hanya 39.68 cm/day.



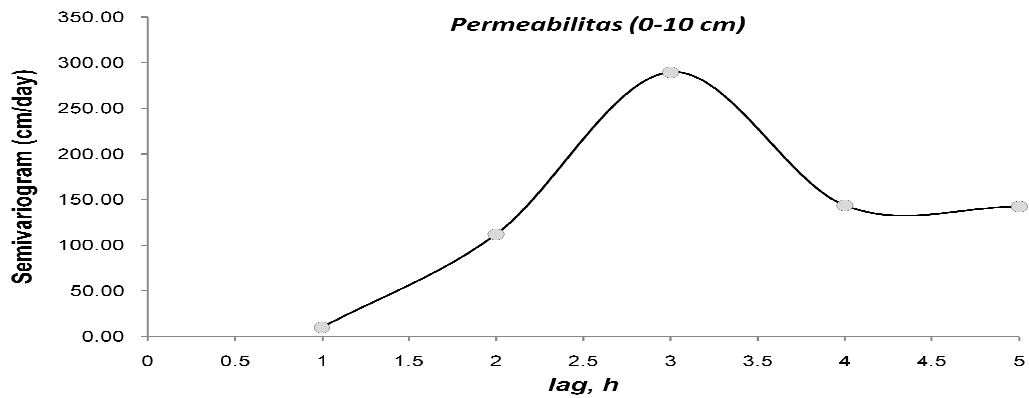
**Gambar 9. Keragaman Spasial Laju Infiltrasi Transek Kedua pada Area Kampus 1 UNG**

Hasil analisis semivariogram terhadap permeabilitas tanah menunjukkan bahwa pada transek pertama trennya semakin jauh jaraknya (*lag, h*) maka semakin tinggi keragamannya (Gambar 10), walaupun relative fluktuatif. Puncak tertinggi diperoleh pada jarak (*lag, h*) 200 m atau titik 40 sebesar 784.86 cm/day, sementara terendah pada jarak 5 m pertama atau titik 1 yang hanya 9.25 cm/day.



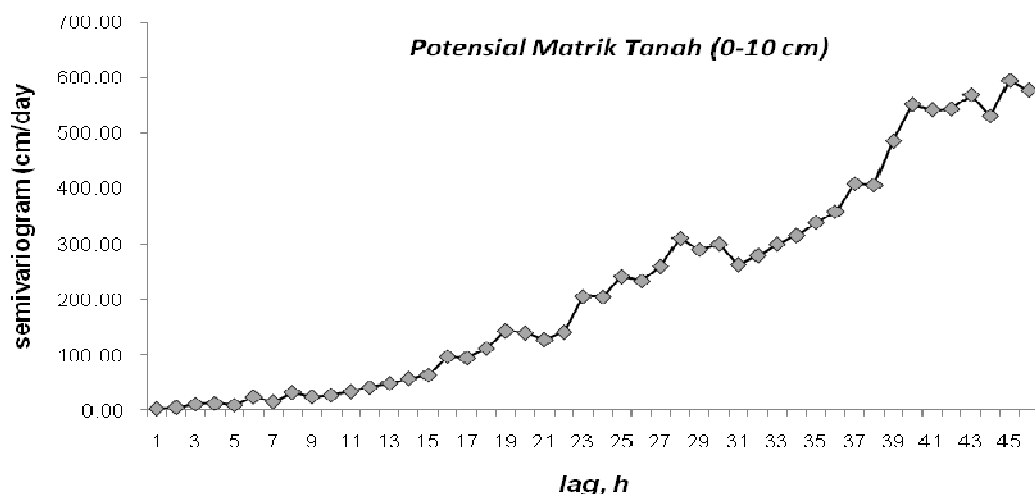
**Gambar 10. Keragaman Spasial Permeabilitas Tanah Transek Pertama pada Area Kampus 1 UNG**

Pada transek kedua (Gambar 11), puncak tertinggi diperoleh pada jarak ( $lag, h$ ) 15 m atau titik 3 sebesar 289.57 cm/day, sementara yang terendah diperoleh pada lag 5 m atau titik pertama yang hanya 9.71 cm/day. Tampaknya, pola keragaman spasial untuk parameter permeabilitas relative sama dengan pola keragaman laju infiltrasi, baik pada transek pertama maupun transek kedua.



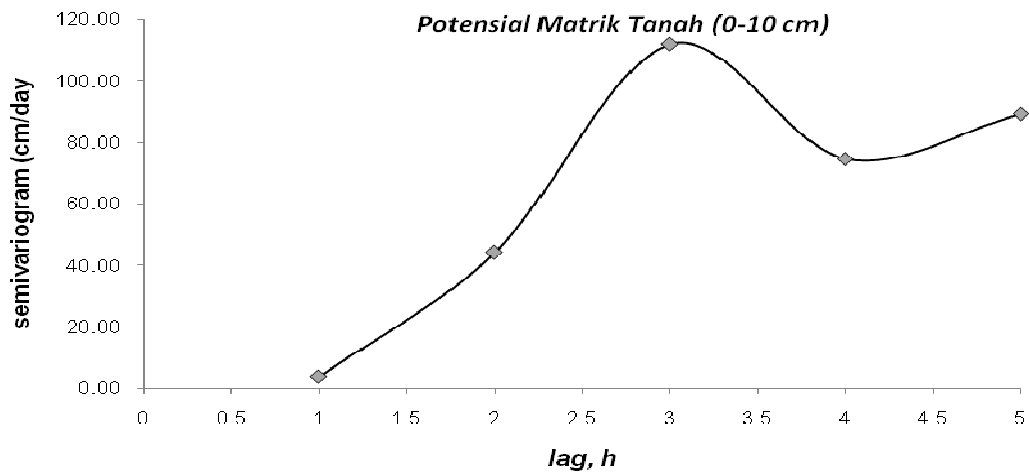
**Gambar 11. Keragaman Spasial Permeabilitas Tanah Transek Kedua pada Area Kampus 1 UNG**

Hasil analisis semivariogram terhadap potensial matriks tanah menunjukkan bahwa pada transek pertama trennya semakin jauh jaraknya ( $lag, h$ ) maka semakin tinggi keragaman spasialnya (Gambar 12), walaupun relative fluktuatif. Puncak tertinggi diperoleh pada jarak ( $lag, h$ ) 225 m atau titik 45 sebesar 594.76 cm/day, sementara terendah pada jarak 5 m pertama atau titik 1 yang hanya 3.28 cm/day.



**Gambar 12. Keragaman Spasial Potensial Matriks Tanah Transek Pertama pada Area Kampus 1 UNG**

Pada transek kedua (Gambar 13), puncak tertinggi diperoleh pada jarak (*lag, h*) 15 m atau titik 3 sebesar 111.88 cm/day, sementara yang terendah diperoleh pada lag 5 m atau titik pertama yang hanya 3.68 cm/day. Tampaknya, pola keragaman spasial untuk parameter potensial matriks tanah relatif sama dengan pola keragaman laju infiltrasi dan permeabilitas tanah, baik pada transek pertama maupun transek kedua.



**Gambar 13. Keragaman Spasial Potensial Matriks Tanah Transek Kedua pada Area Kampus 1 UNG**

#### 4.3 Paket Teknologi Pengelolaan Tanah di Area Kampus I UNG

Air yang melimpah di Indonesia, telah mewarnai budaya kita sejak abad pertengahan XV, dengan berkembangnya pertanian tradisional di sekitar badan air. Namun, sejak pertengahan abad ke XX pusat pertumbuhan mulai muncul, dan kebanyakan mulai bersandarkan terhadap pemanfaatan (eksploitasi) alam, pertanian, perikanan dan sumberdaya lainnya. Munculnya pusat pemerintahan dan pusat pelayanan publik pada saat itu sumberdaya perairan sungai menjadi andalan sarana lintas transportasi (Waryono, 2003). Lebih lanjut dikatakannya bahwa perkembangan peradaban manusia, akhirnya mulai sadar bahwa sumberdaya air, memiliki keterbatasan daya dukung dan terganggu karena ketidakseimbangan antara input air ke dalam tanah (*infiltrasi*) dengan besaran potensi air yang mengalir secara langsung ke laut (air limpasan) atau menguap (evapotranspirasi). Terganggunya keseimbangan ini salah satunya dicirikan oleh ketidakmampuan lagi meresapkan air ke dalam tanah. Tampaknya upaya melestarikan peranan dan fungsi kawasan resapan menjadi strategis untuk dilakukan dalam kaitannya dengan pengelolaan sumberdaya air secara terpadu berkelanjutan.

Menurut Wibowo (2006), aspek yang harus diperhatikan dalam menentukan daerah resapan adalah (1) kondisi hidrogeologi yang serasi berupa: arah aliran air tanah, adanya lapisan pembawa air, kondisi tanah penutup, dan curah hujan., (2) kondisi morfologi yang semakin tinggi dan datar lahan semakin baik sebagai daerah resapan air, (3) tata guna lahan yang tertutup tumbuhan dengan baik. Selanjutnya, dia menyusun model pengkelasan parameter dan pemberian skor kelulusan untuk menentukan kesesuaian zona daerah resapan air (Lampiran 3).

Berdasarkan keragaan laju infiltrasi, permeabilitas tanah dan potensial matriks tanah yang didukung oleh keragaan spasial (semivariogram) masing-masing parameter uji, serta model pengkelasan dan skor kelulusan zona resapan air ( $>50$ ), maka zona yang dapat dipilih sebagai tapak resapan air terdiri dari 3 zona pilihan, yaitu zona A, zona B dan Zona C. penjelasan masing-masing zona diuraikan sebagai berikut:

**Zona A;** terletak di bagian Utara area kampus I UNG yang sitenya berada di belakang Fakultas Teknik (Bengkel Teknik). Hal ini ditunjukkan oleh nilai total kelulusannya  $\geq 50$  dengan variasi interval kelulusan antara 50-56 (Tabel 3). Selain itu, zona ini berdekatan dengan saluran air (drainase) yang melalui area kampus, sehingga dapat berfungsi selain sebagai daerah resapan air, juga sebagai kolam pengelak sementara, sekaligus menjadi lanskap kampus yang nyaman dan asri.

**Zona B;** terletak di bagian Tengah area kampus I UNG yang sitenya berada di area eks lapangan Dumhil, tepatnya didepan calon bangunan gedung Rektorat UNG yang baru. Hal ini ditunjukkan oleh nilai total kelulusannya  $\geq 50$  dengan variasi interval kelulusan antara 50-56 (Tabel 3). Selain itu, zona ini berdekatan dengan saluran air yang melalui area kampus, sehingga dapat berfungsi selain sebagai daerah resapan air, juga sebagai kolam pengelak sementara, sekaligus menjadi lanskap kampus yang nyaman dan asri.

**Zona C;** terletak di bagian Barat area kampus I UNG yang sitenya berada di depan gedung Auditorium UNG yang sementara dibangun. Hal ini ditunjukkan oleh nilai total kelulusannya  $\geq 50$  dengan variasi interval kelulusan antara 50-56 (Tabel 4). Selain itu, zona ini berdekatan dengan saluran air yang melalui area kampus, sehingga dapat berfungsi selain sebagai daerah resapan air, juga sebagai kolam pengelak sementara, sekaligus menjadi lanskap kampus yang nyaman dan asri.

**Tabel 3. Tingkat Kelulusan Masing-masing titik pengamatan pada Transek Pertama di area Kampus I UNG**

| Titik | Infiltrasi,<br><i>i</i> (cm/jam) | Permeabilitas<br>Tanah,<br><i>Ks</i> (cm/jam) | Nilai Parameter     |                |                  |                      |                   | Nilai Total | Kesesuaian/<br>Kelulusan |
|-------|----------------------------------|---|---------------------|----------------|------------------|----------------------|-------------------|-------------|--------------------------|
|       |                                  |   | Kelulusan<br>Batuan | Curah<br>Hujan | Tanah<br>Penutup | Kemiringan<br>Lereng | Muka Air<br>Tanah |             |                          |
| 1     | 127.03                           | 82.58   | 5                   | 1              | 5                | 5                    | 2                 | 56          | Lulus                    |
| 2     | 94.65                            | 61.53   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 3     | 127.85                           | 83.11   | 5                   | 1              | 5                | 5                    | 2                 | 56          | Lulus                    |
| 4     | 89.22                            | 58.00   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 5     | 25.42                            | 16.52   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 6     | 102.10                           | 66.37   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2                 | 53          | Lulus                    |
| 7     | 17.37                            | 11.29   | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2                 | 44          | tidak lulus              |
| 8     | 80.73                            | 52.48   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 9     | 12.56                            | 8.17  | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2                 | 44          | tidak lulus              |
| 10    | 11.14                            | 2.16  | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2                 | 44          | tidak lulus              |
| 11    | 39.58                            | 7.68  | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2                 | 44          | tidak lulus              |
| 12    | 56.52                            | 10.97   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 13    | 67.34                            | 13.06   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 14    | 83.03                            | 16.11   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 15    | 49.86                            | 9.67  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 16    | 72.70                            | 47.26   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 17    | 40.10                            | 26.07   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 18    | 56.43                            | 36.68   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 19    | 100.25                           | 65.17   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2                 | 53          | Lulus                    |
| 20    | 65.48                            | 42.57   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2                 | 47          | tidak lulus              |
| 21    | 104.12                           | 20.20   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2                 | 53          | Lulus                    |
| 22    | 125.64                           | 24.37   | 5                   | 1              | 5                | 5                    | 2                 | 56          | Lulus                    |
| 23    | 113.26                           | 73.63   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2                 | 53          | Lulus                    |
| 24    | 84.66                            | 55.04   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 25    | 121.34                           | 78.89   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2                 | 53          | Lulus                    |
| 26    | 80.85                            | 52.56   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 27    | 96.70                            | 62.86   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 28    | 146.87                           | 95.48   | 5                   | 1              | 5                | 5                    | 2                 | 56          | Lulus                    |
| 29    | 89.23                            | 58.01   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |
| 30    | 77.68                            | 50.50   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2                 | 50          | Lulus                    |

| Titik | Infiltrasi,<br><i>i</i> (cm/jam) | Permeabilitas<br>Tanah,<br><i>Ks</i> (cm/jam) | Nilai Parameter     |                |                  |                      | Nilai Total | Kesesuaian/<br>Kelulusan |                   |
|-------|----------------------------------|---|---------------------|----------------|------------------|----------------------|-------------|--------------------------|-------------------|
|       |                                  |   | Kelulusan<br>Batuan | Curah<br>Hujan | Tanah<br>Penutup | Kemiringan<br>Lereng |             |                          | Muka Air<br>Tanah |
| 31    | 48.53                            | 4.36  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 32    | 30.29                            | 2.72  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 33    | 33.06                            | 6.41  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 34    | 10.78                            | 2.09  | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2           | 44                       | tidak lulus       |
| 35    | 48.35                            | 9.38  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 36    | 48.45                            | 9.40  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 37    | 41.88                            | 27.23   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 38    | 106.16                           | 20.59   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2           | 53                       | Lulus             |
| 39    | 78.60                            | 51.10   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2           | 50                       | Lulus             |
| 40    | 123.86                           | 80.52   | 5                   | 1              | 4                | 5                    | 2           | 53                       | Lulus             |
| 41    | 87.93                            | 57.16   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2           | 50                       | Lulus             |
| 42    | 64.46                            | 41.91   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 43    | 65.27                            | 42.43   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 44    | 31.01                            | 6.02  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 45    | 41.81                            | 27.18   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2           | 47                       | tidak lulus       |
| 46    | 13.33                            | 2.59  | 5                   | 1              | 1                | 5                    | 2           | 44                       | tidak lulus       |

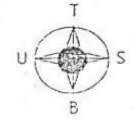
**Tabel 4. Tingkat Kelulusan Masing-masing titik pengamatan pada Transek Kedua di area Kampus I UNG**

| Titik | Infiltrasi,<br><i>i</i><br>(cm/jam) | Permeabilitas<br>Tanah,<br><i>Ks</i> (cm/jam) | Nilai Parameter     |                |                  |                      | Nilai<br>Total | Kesesuaian/<br>Kelulusan |                   |
|-------|-------------------------------------|---|---------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|--------------------------|-------------------|
|       |                                     |   | Kelulusan<br>Batuan | Curah<br>Hujan | Tanah<br>Penutup | Kemiringan<br>Lereng |                |                          | Muka Air<br>Tanah |
| 47    | 37.18                               | 7.21  | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2              | 47                       | tidak lulus       |
| 48    | 78.34                               | 50.93   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2              | 50                       | Lulus             |
| 49    | 136.94                              | 89.02   | 5                   | 1              | 5                | 5                    | 2              | 56                       | Lulus             |
| 50    | 39.82                               | 25.88   | 5                   | 1              | 3                | 5                    | 2              | 50                       | Lulus             |
| 51    | 24.53                               | 15.95   | 5                   | 1              | 2                | 5                    | 2              | 47                       | tidak lulus       |



ANDA :  
 BATAS TANAH  
 SALURAN DRAINASE  
 GEDUNG YANG SUDAH ADA

Transek



**RENCANA PENGEMBANGAN**

- A. Kantor Pusat (Rektorat)
- B. Pusat Komputer
- C. Pusat Pelayanan Umum
- D. Laboratorium Pariwisata
- E. Rumah Dinas Rektor
- F. Kantor Fakultas & Ged. Kuliah FIP
- G. Kantor Fakultas Teknik
- H. Gedung Kuliah FT.
- I. Gedung Kuliah FT.
- J. Laboratorium FT
- K. Gedung Rusunawa
- L. Kantor Fakultas Pertanian (FAPERTA)
- M. Gedung Kuliah FAPERTA
- N. Laboratorium FAPERTA
- O. Gedung Auditorium
- P. Kantor Fakultas & Ged. Kuliah Fakultas Kesehatan
- Q. Kantor Fakultas & Ged. Kuliah FSB
- R. Kantor Fakultas & Gedung Kuliah Pasca Sarjana



**KETERANGAN :**

|                               |             |                                 |             |
|-------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|
| 1. GED. PELAYANAN UMUM LAMA   | 612.00 M2   | 27. GEDUNG RESIMEN MAHASISWA    | 235.60 M2   |
| 2. GEDUNG AULA LAMA           | 437.00 M2   | 28. GEDUNG POS YANDU            | M2          |
| 3. GEDUNG KANTOR F. IP        | 393.00 M2   | 29. GEDUNG KAFETARIA            | 29.34 M2    |
| 4. GEDUNG AULA TERBUKA        | 534.00 M2   | 30. GEDUNG PANGGUNG KESENIAN    | M2          |
| 5. GEDUNG PERUMAHAN DOSEN     | M2          | 31. GEDUNG DHARMA WANITA        | 230.00 M2   |
| 6. GEDUNG KULIAH F. IP        | 250.00 M2   | 32. GEDUNG LAB. BAHASA          | 300.00 M2   |
| 7. GEDUNG KULIAH F. IP        | 168.00 M2   | 33. GED. PUSAT PENGABDIAN MASY. | 500.00 M2   |
| 8. GEDUNG LABORATORIUM IPS    | 250.00 M2   | 34. GEDUNG PUSAT KOMPUTER       | 238.00 M2   |
| 9. GEDUNG GREEN HOUSE         | 710.00 M2   | 35. BANGSAL PARKIR              | M2          |
| 10. GEDUNG LAB. BASIC SCIENCE | 1,000.00 M2 | 36. TAMAN KANAK-KANAK           | 457.92 M2   |
| 11. GEDUNG KULIAH F. MIPA     | 600.00 M2   | 37. GED. AKADEMIK / KF MAHASIS. | 300.00 M2   |
| 12. GEDUNG KANTOR F. MIPA     | 1,200.00 M2 | 38. GED. SISTEM PEND. SATELIT   | 500.00 M2   |
| 13. GEDUNG LAB. FISIKA        | 200.00 M2   | 39. GED. PUSAT KEGIATAN MAHS.   | 500.00 M2   |
| 14. GEDUNG LAB. KIMIA         | 200.00 M2   | 40. GEDUNG LAB. AKUNTANSI       | 250.00 M2   |
| 15. GEDUNG LAB. BIOLOGI       | 200.00 M2   | 41. GEDUNG POS SATPAM (4 BUAH)  | 51.53 M2    |
| 16. GEDUNG LAB. BAHASA        | 336.00 M2   | 42. GEDUNG PERPUSTAKAAN INDUK   | 1,000.00 M2 |
| 17. GEDUNG LAB. BAHASA        | 192.00 M2   | 43. GED. PUSAT PELAYANAN UMUM   | 1,000.00 M2 |
| 18. GEDUNG SENAT MAHASISWA    | 112.00 M2   | 44. GED. BENGKEL PDU            | 250.00 M2   |
| 19. GEDUNG KANTOR F. PBS      | 480.00 M2   | 45. GED. BIMBINGAN & KONSELING  | 300.00 M2   |
| 20. GEDUNG KANTOR F. PIPS     | 780.00 M2   | 46. GEDUNG MICRO TEACHING       | 800.00 M2   |
| 21. GEDUNG P P L / PIPS       | 250.00 M2   | 47. GEDUNG KULIAH PBS           | 1,320.00 M2 |
| 22. GED. PERPUSTAKAAN LAMA    | 800.00 M2   | 48. GEDUNG LAB. MIPA TERPADU    | 980.00 M2   |
| 23. GEDUNG PERLENGKAPAN       | 300.00 M2   | 49. GEDUNG BENGKEL SENI         | 750.00 M2   |
| 24. GEDUNG KANTOR PUSAT       | 1,030.00 M2 | 50. GEDUNG TRIBUNE OLAHRAGA     | M2          |
| 25. GEDUNG SERBA GUNA         | 1,000.00 M2 | 51. GEDUNG PERCETAKAN KAMPUS    | 150.00 M2   |
| 26. GED. EKS SMA TRIDHARMA    | M2          | 52. GED. PUSAT SUMBER BELAJAR   | 1,500.00 M2 |
| 27. ASRAMA MHS. / RUMAH JAB.  | 388.80 M2   |                                 |             |

**Master Plan**  
**Pengembangan Kampus Pusat**  
**Universitas Negeri Gorontalo**

**A Tapak Resapan Air**

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

- a. Laju infiltrasi pada areal kampus I UNG pada transek pertama titik pengukuran 1 sampai 23 tergolong sedang cepat, sementara pada titik pengukuran 24 sampai 46 tergolong sedang. Pada transek kedua titik pengukuran 1 sampai 5 laju infiltrasi tergolong sedang. Permeabilitas tanah pada transek pertama dan kedua tergolong cepat. Potensial aliran matriks tanah pada transek pertama terbesar pada titik 29 atau jarak 140 m sebesar  $3.20 \text{ cm}^2/\text{jam}$ , sementara pada transek kedua, diperoleh nilai tertinggi sebesar  $2.98 \text{ cm}^2/\text{jam}$ .
- b. Laju infiltrasi pada transek pertama menunjukkan tren semakin jauh jaraknya (*lag, h*) maka semakin tinggi keragaman spasialnya, demikian halnya dengan tren permeabilitas tanah dan potensial matriks tanah.
- c. Berdasarkan model pengkelasan dan skor kelulusan zona resapan air ( $>50$ ), maka terdapat 3 zona tapak resapan, yaitu zona A, zona B dan Zona C. untuk **Zona A**; terletak di bagian Utara area kampus I UNG yang sitenya berada di belakang Fakultas Teknik (Bengkel Teknik), sementara **Zona B**; terletak di bagian Tengah area kampus I UNG yang sitenya berada di area eks lapangan Dumhil, tepatnya didepan calon bangunan gedung Rektorat UNG yang baru, sedangkan untuk **Zona C**; terletak di bagian Barat area kampus I UNG yang sitenya berada di depan gedung Auditorium UNG yang sementara dibangun.

### 5.2 Saran

- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragamaan laju infiltrasi, permeabilitas dan potensial matriks tanah relatif fluktuatif pada semua titik pengamatan. Oleh karena itu, pemilihan zona atau tapak resapan air harus didasarkan pada kecepatan laju infiltrasi, permeabilitas dan potensial matriks tanah.
- b. Selain tapak resapan air dalam bentuk kolam-kolam pengelak, disarankan agar efektifitas dan efisiensi dapat ditingkatkan perlu ditambah dengan sumur-sumur resapan pada setiap tapak gedung agar beban kolam resapan air dan saluran drainase berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amoozegar, A. 1989. A compact constant-head permeameter for measuring saturated hydraulic conductivity of the vadose zone, *Soil Sci. Soc. Am. J*53:1356-1361.
- Ankeny, M.D., Kaspar, T.C. und Horton, R. 1990. Characterization of tillage and traffic effects on unconfined infiltration measurements. *Soil Sci. Soc. Am. J*54:837-840.
- Ankeny, M.D., Ahmed, M., Kaspar, T.C. und Horton, R. 1991. Simple field method for determining unsaturated hydraulic conductivity. *Soil Sci. Soc. Am. J*55:467-470.
- Azooz, R.H., Arshad, M.A. und Franzluebbers. 1996. Pore size distribution and hydraulic conductivity affected by tillage in northwestern Canada. *Soil Sci. Soc. Am. J*60:1197-1201.
- Bahcri S, Sukido, dan Ratman N. 1993. Peta geologi lembar tilamuta, Sulawesi Skala 1 : 250.000. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Bahadir, M., Parlar, H. und Spiteller, M. 2000. Umwelt Lexikon. Springer, Heidelberg.
- Beven, K. und Germann, P. 1982. Macropores and water flow in soils. *Water Resour. Res.*18:1311-1325.
- Blume, H.P., Hartge, K.H., Schachtschabel, P. und Schwertmann, U. 1979. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
- BPS Kota Gorontalo. 2010. Kota Gorontalo Dalam Angka 2010. Badan Pusat Statistik Kota Gorontalo, Gorontalo.
- Chan, K. Y. und Mead, J.A. 1989. Water movement and macroporosity of an Australian alfisol under different tillage and pasture conditions. *Soil Till. Res.*14:301-310.
- Dirksen, C. 1971. Measurement of hydraulic conductivity by means of steady, spherically symmetric flows, *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 38, 3-8. Ehlers, W. 1975. Observation on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled loess soil. *Soil Sci.*119:242-249.
- Elsenbeer, H. K. Cassel and J. Castro. 1992. Spatial analysis of hydraulic conductivity in a tropical rain forest catchment. *Water Resour. Res.* 28(12):3201-3214.
- Foth, H.D. 1984. Fundamental of Soil Science. John Willey and Sons, New York.
- Gerke, H. and M.T. van Genuchten. 1993a. A dual-porosity model for simulating the preferential movement of water and solutes in structured porous media. *Water Resour. Res.*29:305-319.
- Gerke, H. and M.T. van Genuchten. 1993b. Evaluation of a first-order water transfer term for variably saturated dual-porosity flow models, *Water Resour. Res.*29:1225-1238.

- Gerke, H. and M.T. van Genuchten. 1996. Macroscopic representation of structural geometry for simulating water and solute movement in dual-porosity media. *Advances in Water Resources* 19:343-357.
- Goovaerts, P. 1998. Geostatistical tools for characterizing the spatial variability of microbiological and physico-chemical soil properties. *Biol. Fertil. Soil.* 27:315-334.
- Green, W. H. and G.A. Ampt. 1991. Studies in Soil Physics. I. The Flow of Air and Water through Soils. *J. Agr. Sci.* 4:1-24.
- Gunawan, W. 2007. Pengaruh Panjang Lereng, Penambahan Mulsa Vertikal, dan Lubang Resapan pada Guludan Bersaluran terhadap Sifat Fisik Tanah, Jumlah Sedimen dan Unsur Hara yang Terselamatkan, serta Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*, L.) Varietas Gajah. Skripsi. Dipublikasikan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/48379/A07wgu1.pdf?sequence=1> [Selasa, 14 Februari 2012].
- Hanks, R.J. 1983. Applied Soil Physics: Soil water and temperature applications. Springer Verlag, Heidelberg.
- Heard, J.R., Klavidko, E.J. and Mannering, J.V. 1988. Soil macroporosity, hydraulic conductivity and air permeability of silty soil under long-term conservation tillage in Indiana. *Soil Till. Res.* 11:1-18.
- Hillel, D. 1982. Introduction to Soil Physics. Academic Press Inc., New York.
- Horn, R. 1986. Auswirkung unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf die mechanische Belastbarkeit von Ackerböden. *Z. Pflanzenernähr. Bodenkd.* 1949, 9-18.
- Husain, J and H.H. Gerke. 1998. Determining water infiltration into macroporous and clayey soils. Proceedings of the Second International Scientific Workshop: A Land Surface Processes II Monitoring, Analysing and Modelling Spatio-Temporal Patterns in Landscape Research. 15 April 1998. ZALF-Muencheberg, Germany.
- Husain, J., H.H. Gerke, and R.F. Hüttl. 2001. Wasserinfiltration auf unterschiedlichen Raumskalen in strukturierten Böden. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft.* 96(1):87-88.
- Husain, J. 2001a. Wasserinfiltration in strukturierten böden. Proceedings of DAAD-BioForum Conference: "Grenzlos forschen?". 7-9.6.2001. Berlin, Germany.
- Husain, J. 2001b. Wasserinfiltration in tonigen und strukturierten Böden auf unterschiedlichen Skalen und bei Nutzungsänderung. *Dissertation* der Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Deutschland.
- Husain, J., H.H. Gerke, and R.F. Hüttl. 2002a. Infiltration measurements for determining effects of land use change on soil hydraulic properties in Indonesia. Proceedings of the International Conference on Sustainable Soil Management for Environmental Protection—Soil Physical Aspects. 02–07.07.2001, Florence-Italy. Accepted for Publication at Special Issue of *Advances in Geoecology*. In print.

- Husain, J., Gerke, H.H. and Hüttl, R.F. 2002b. Water infiltration in soil aggregates compared to core samples and field measurements. Artikel yang telah diterima untuk dipublikasi pada Kongres Ilmu Tanah International di Bangkok, Thailand. 14–20.8.2002.
- Isyamudana. E. 2002. Dampak Kepadatan Penutupan Tanah dan Ketebalan Seresah terhadap Limpasan Permukaan dan Erosi di Sumberjaya Lampung. Skripsi Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang
- Journel, A.G. and C.J. Huijbregts. 1978. Mining Geostatistics. Academic Press. New York.
- Kostiakov, A..N. 1932. On the dynamics of coefficient of water percolation in soils and on the necessity of studying it from a dynamic point of view for purposes of amelioration. Trans. Sixth Comm. Intl. Soc. *Soil Sci. Part A*:17-21.
- Leeds-Harrison, P.B., Youngs, E.G. und Udin, B. 1994. A device for determining the sorptivity of soil aggregates. *Europ.J. Soil Sci.* 45:269-272.
- Leeds-Harrison, P.B. und Youngs, E.G., 1997. Estimating the hydraulic conductivity of aggregates conditioned by different tillage treatments from sorption measurements. *Europ.J. Soil Sci.* 41:141-147.
- Loague, K. and G.A. Gander. 1990. Spatial variability of infiltration on a small rangeland catchment. *Water Resour. Res.* 26(5):957-971).
- Luntungan, J.N. 2002. Perubahan penggunaan lahan di DAS Tondano hulu, Sulawesi Utara: Hasil pemantauan berdasar data penginderaan jauh dan sistim informasi geografis 1982-1989. *Eugenia* 8(1):49-62.
- Miller, E.E and R.D. Miller. 1956. Physical theory of capillary flow phenomena, *J. Appl. Phys.* 27:324-332.
- Philip, J.R., The theory of infiltration: 4. Sorptivity and algebraic infiltration equations. 1957. *Soil Sci.* 84:329-339.
- Philip, J.R. 1968. Steady infiltration from buried point sources and spherical cavities. *Water Resour. Res.* 4:1039-1047.
- Pomalingo, N. 2010. Memimpin dalam Transisi menuju World Class University. Memorandum Jabatan Rektor Universitas Negeri Gorontalo 2002-2010. Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Raats, P.A.C. 1971. Steady infiltration from point sources, cavities, and basins. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35:689-694.
- Reynolds, W.D. and D.E. Elrick. 1986. A method for simultaneous in situ measurement in the vadose zone of field-saturated hydraulic conductivity, sorptivity and the conductivity-pressure head relationship. *Ground Water Monit. Rev.* 6:84-95.
- Richard, L.A. 1931. Capillary conduction of liquids through porous medium. *Physics (NY)* 1:318-333.
- Silberstein, R.P. und Sivapalan, M. 1995. Estimation of terrestrial water and energy balances over heterogeneous catchments. In: Kalma, J.D. and Sivapalan, M. (Eds.), 1995. Scale issues in hydrological modelling. John Wiley and Sons, Chichester, 369–386.

- Stone, J. Renard, K.G. and Lane L.J. 1995. Runoff estimation on agricultural fields. In: Agassi. M., (Ed.). Soil Erosion, Conservation, and Rehabilitation. Marcel Dekker, New York, pp. 203-238.
- Sunartono. 1995. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan di Perkotaan melalui Pembangunan Kawasan Siap Bangun, Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Empat Windu Fakultas Geografi UGM, Tanggal 2 September 1995, di UGM Yogyakarta.
- Schwab, G.O., Fangmeir, D.D., Elliot, W.J., and Frevert, R.K. 1992. Soil and Water Conservation Engineering. Four Edition, John Wiley & Sons. Inc, New York. Susanto, R.H. dan Purnomo, R.H (penterjemah). 1997. Teknik Konservasi Tanah dan Air. CFWMS Sriwijaya University, Palembang.
- Suryantoro, A. 2002. Perubahan Penggunaan Lahan Kota Yogyakarta Tahun 1959–1996 dengan Menggunakan Foto Udara, Disertasi S-3, Program Pasca Sarjana-UGM, Yogyakarta.
- Turner, N.C. and J.-Y. Parlange. 1975. Two-dimensional similarity solution: Theory and application to the determination of soil water diffusivity. *Soil. Sci. Soc. Am. Proc.* 39:387-390.
- Utaya, S. 2008. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Sifat Biofisik Tanah dan Kapasitas Infiltrasi di Kota Malang. *Forum Geografi* 22(2):99-112
- White, I., M.J. Sully, and K.M. Perroux. 1979. Infiltration measurement on overburden dump at Rum Jungle. Tech. Rep. TI. CSIRO Div. Of Environ. Mech., Canberra, Australia.
- Wu, J., Zhang, R., dan Yang, J. 1996. Estimating Infiltration Recharge Using a Response Function Model. *J. Hydrology* V198:124-139.
- Waryono, T. 2003. Peranan Kawasan Resapan dalam Pengelolaan Sumberdaya Air. Kumpulan Makalah Periode 1987-2008 pada Diskusi profesi perairan, Persatuan Insinyur Indonesia (PII), Fakultas Teknik Kampus UI Depok, 5 Mei 2003.
- Wibowo, M. 2006. Model Penentuan Kawasan Resapan Air untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan. *J. Hidrosfir* 1(1):1-7.
- Youngs, E.G. 1972. Two and three dimensional infiltration: Seepage from irrigation channels and infiltrometer rings. *J. Hydrol.* 15:301-315.
- Yunus, Y. 2004. Tanah dan Pengolahan. Alfabeta. Bandung.

## LAMPIRAN

### I. Data Laju Infiltrasi, Permeabilitas dan Potensial Matriks Tanah

| Titik | Jarak (m) | H-0-10 | Laju Infiltrasi, $i$ (cm/jam) | H/a  | C    | Alpha (cm <sup>-1</sup> ) | Permeabilitas Tanah, $K_s$ (cm/jam) | Potensial Matriks Tanah, $\Phi_m$ (cm <sup>2</sup> /jam) |
|-------|-----------|--------|-------------------------------|------|------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| 1     | 5         | 5      | 127.03                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 82.58                               | 2.76   |
| 2     | 10        | 5      | 94.65                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 61.53                               | 2.06   |
| 3     | 15        | 5      | 127.85                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 83.11                               | 2.78   |
| 4     | 20        | 5      | 89.22                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 58.00                               | 1.94   |
| 5     | 25        | 5      | 25.42                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 16.52                               | 0.55   |
| 6     | 30        | 5      | 102.10                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 66.37                               | 2.22   |
| 7     | 35        | 5      | 17.37                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 11.29                               | 0.38   |
| 8     | 40        | 5      | 80.73                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 52.48                               | 1.76   |
| 9     | 45        | 5      | 12.56                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 8.17                                | 0.27   |
| 10    | 50        | 10     | 11.14                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 2.16                                | 0.04   |
| 11    | 55        | 10     | 39.58                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 7.68                                | 0.13   |
| 12    | 60        | 10     | 56.52                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 10.97                               | 0.18   |
| 13    | 65        | 10     | 67.34                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 13.06                               | 0.21   |
| 14    | 70        | 10     | 83.03                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 16.11                               | 0.26   |
| 15    | 75        | 10     | 49.86                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 9.67                                | 0.16   |
| 16    | 80        | 5      | 72.70                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 47.26                               | 1.58   |
| 17    | 85        | 5      | 40.10                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 26.07                               | 0.87   |
| 18    | 90        | 5      | 56.43                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 36.68                               | 1.23   |
| 19    | 95        | 5      | 100.25                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 65.17                               | 2.18   |
| 20    | 100       | 5      | 65.48                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 42.57                               | 1.42   |
| 21    | 105       | 10     | 104.12                        | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 20.20                               | 0.33   |
| 22    | 110       | 10     | 125.64                        | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 24.37                               | 0.40   |
| 23    | 115       | 5      | 113.26                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 73.63                               | 2.46   |
| 24    | 120       | 5      | 84.66                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 55.04                               | 1.84   |
| 25    | 125       | 5      | 121.34                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 78.89                               | 2.64   |
| 26    | 130       | 5      | 80.85                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 52.56                               | 1.76   |
| 27    | 135       | 5      | 96.70                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 62.86                               | 2.10   |
| 28    | 140       | 5      | 146.87                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 95.48                               | 3.20   |
| 29    | 145       | 5      | 89.23                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 58.01                               | 1.94   |
| 30    | 150       | 5      | 77.68                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 50.50                               | 1.69   |
| 31    | 155       | 15     | 48.53                         | 5.00 | 1.33 | 3.14                      | 4.36                                | 0.05   |
| 32    | 160       | 15     | 30.29                         | 5.00 | 1.33 | 3.14                      | 2.72                                | 0.03   |
| 33    | 165       | 10     | 33.06                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 6.41                                | 0.11   |
| 34    | 170       | 10     | 10.78                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 2.09                                | 0.03   |
| 35    | 175       | 10     | 48.35                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 9.38                                | 0.15   |
| 36    | 180       | 10     | 48.45                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 9.40                                | 0.15   |
| 37    | 185       | 5      | 41.88                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 27.23                               | 0.91   |
| 38    | 190       | 10     | 106.16                        | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 20.59                               | 0.34   |
| 39    | 195       | 5      | 78.60                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 51.10                               | 1.71   |
| 40    | 200       | 5      | 123.86                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 80.52                               | 2.69   |
| 41    | 205       | 5      | 87.93                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 57.16                               | 1.91   |
| 42    | 210       | 5      | 64.46                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 41.91                               | 1.40   |
| 43    | 215       | 5      | 65.27                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 42.43                               | 1.42   |
| 44    | 220       | 10     | 31.01                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 6.02                                | 0.10   |
| 45    | 225       | 5      | 41.81                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 27.18                               | 0.91   |
| 46    | 230       | 10     | 13.33                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 2.59                                | 0.04   |
| 1     | 5         | 10     | 37.18                         | 3.33 | 1.33 | 3.14                      | 7.21                                | 0.12   |
| 2     | 10        | 5      | 78.34                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 50.93                               | 1.70   |
| 3     | 15        | 5      | 136.94                        | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 89.02                               | 2.98   |
| 4     | 20        | 5      | 39.82                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 25.88                               | 0.87   |
| 5     | 25        | 5      | 24.53                         | 1.67 | 1.33 | 3.14                      | 15.95                               | 0.53   |

## 2. Semivariogram laju infiltrasi, permeabilitas dan potensial matriks tanah

| Titik | Jarak (m) | Laju Infiltrasi, $i$ (cm/jam) | Permeabilitas Tanah, $K_s$ (cm/jam) | Potensial Matriks Tanah, $\Phi m$ (cm <sup>2</sup> /jam) | Semivariogram, $\gamma^*(h)$ |        |          |
|-------|-----------|-------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|--------|----------|
|       |           |                               |                                     |  | $i$                          | $K_s$  | $\Phi m$ |
| 1     | 5         | 127.03                        | 82.58                               | 27.64  | 14.08                        | 9.25   | 3.28     |
| 2     | 10        | 94.65                         | 61.53                               | 20.59  | 21.66                        | 14.46  | 5.56     |
| 3     | 15        | 127.85                        | 83.11                               | 27.81  | 44.13                        | 29.55  | 11.52    |
| 4     | 20        | 89.22                         | 58.00                               | 19.41  | 43.14                        | 29.56  | 12.79    |
| 5     | 25        | 25.42                         | 16.52                               | 5.53   | 20.61                        | 15.77  | 9.80     |
| 6     | 30        | 102.10                        | 66.37                               | 22.21  | 76.37                        | 53.07  | 24.27    |
| 7     | 35        | 17.37                         | 11.29                               | 3.78   | 26.53                        | 21.91  | 16.19    |
| 8     | 40        | 80.73                         | 52.48                               | 17.56  | 87.59                        | 63.03  | 32.66    |
| 9     | 45        | 12.56                         | 8.17                                | 2.73   | 34.30                        | 30.00  | 24.68    |
| 10    | 50        | 11.14                         | 2.16                                | 0.35   | 39.28                        | 29.52  | 27.56    |
| 11    | 55        | 39.58                         | 7.68                                | 1.26   | 80.20                        | 42.06  | 34.39    |
| 12    | 60        | 56.52                         | 10.97                               | 1.80   | 112.86                       | 53.43  | 41.48    |
| 13    | 65        | 67.34                         | 13.06                               | 2.14   | 141.08                       | 64.38  | 48.95    |
| 14    | 70        | 83.03                         | 16.11                               | 2.64   | 179.62                       | 77.77  | 57.28    |
| 15    | 75        | 49.86                         | 9.67                                | 1.59   | 142.43                       | 76.91  | 63.73    |
| 16    | 80        | 72.70                         | 47.26                               | 15.82  | 196.00                       | 151.76 | 97.07    |
| 17    | 85        | 40.10                         | 26.07                               | 8.72   | 152.63                       | 126.70 | 94.65    |
| 18    | 90        | 56.43                         | 36.68                               | 12.28  | 198.45                       | 159.81 | 112.06   |
| 19    | 95        | 100.25                        | 65.17                               | 21.81  | 305.14                       | 232.69 | 143.14   |
| 20    | 100       | 65.48                         | 42.57                               | 14.25  | 251.05                       | 201.24 | 139.67   |
| 21    | 105       | 104.12                        | 20.20                               | 3.31   | 357.50                       | 165.94 | 127.40   |
| 22    | 110       | 125.64                        | 24.37                               | 4.00   | 431.97                       | 189.81 | 141.08   |
| 23    | 115       | 113.26                        | 73.63                               | 24.64  | 426.91                       | 327.83 | 205.35   |
| 24    | 120       | 84.66                         | 55.04                               | 18.42  | 377.38                       | 300.10 | 204.57   |
| 25    | 125       | 121.34                        | 78.89                               | 26.40  | 499.58                       | 384.20 | 241.58   |
| 26    | 130       | 80.85                         | 52.56                               | 17.59  | 412.19                       | 332.24 | 233.41   |
| 27    | 135       | 96.70                         | 62.86                               | 21.04  | 481.88                       | 382.58 | 259.84   |
| 28    | 140       | 146.87                        | 95.48                               | 31.95  | 660.05                       | 503.64 | 310.30   |
| 29    | 145       | 89.23                         | 58.01                               | 19.41  | 509.80                       | 411.38 | 289.73   |
| 30    | 150       | 77.68                         | 50.50                               | 16.90  | 497.86                       | 409.23 | 299.67   |
| 31    | 155       | 48.53                         | 4.36                                | 0.47   | 424.65                       | 275.83 | 262.73   |
| 32    | 160       | 30.29                         | 2.72                                | 0.29   | 383.61                       | 287.72 | 279.29   |
| 33    | 165       | 33.06                         | 6.41                                | 1.05   | 414.51                       | 318.93 | 299.70   |
| 34    | 170       | 10.78                         | 2.09                                | 0.34   | 353.96                       | 321.86 | 315.40   |
| 35    | 175       | 48.35                         | 9.38                                | 1.54   | 516.81                       | 368.56 | 338.73   |
| 36    | 180       | 48.45                         | 9.40                                | 1.54   | 541.76                       | 388.95 | 358.21   |
| 37    | 185       | 41.88                         | 27.23                               | 9.11   | 540.46                       | 481.52 | 408.66   |
| 38    | 190       | 106.16                        | 20.59                               | 3.38   | 830.87                       | 477.45 | 406.34   |
| 39    | 195       | 78.60                         | 51.10                               | 17.10  | 746.52                       | 629.93 | 485.81   |
| 40    | 200       | 123.86                        | 80.52                               | 26.95  | 973.29                       | 784.86 | 551.94   |
| 41    | 205       | 87.93                         | 57.16                               | 19.13  | 848.64                       | 711.53 | 542.05   |
| 42    | 210       | 64.46                         | 41.91                               | 14.03  | 773.64                       | 670.67 | 543.38   |
| 43    | 215       | 65.27                         | 42.43                               | 14.20  | 807.51                       | 700.77 | 568.82   |
| 44    | 220       | 31.01                         | 6.02                                | 0.99   | 674.40                       | 554.86 | 530.81   |
| 45    | 225       | 41.81                         | 27.18                               | 9.10   | 754.76                       | 683.21 | 594.76   |
| 46    | 230       | 13.33                         | 2.59                                | 0.42   | 641.66                       | 587.93 | 577.12   |
| 1     | 5         | 37.18                         | 7.21                                | 1.18   | 39.68                        | 9.71   | 3.68     |
| 2     | 10        | 78.34                         | 50.93                               | 17.04  | 166.68                       | 111.86 | 44.09    |
| 3     | 15        | 136.94                        | 89.02                               | 29.79  | 433.32                       | 289.57 | 111.88   |
| 4     | 20        | 39.82                         | 25.88                               | 8.66   | 199.26                       | 143.54 | 74.65    |
| 5     | 25        | 24.53                         | 15.95                               | 5.34   | 185.15                       | 142.23 | 89.18    |



### 3. Kriteria Bobot, Skor dan Kelulusan daerah resapan air

#### 3.1 Nilai Bobot Parameter Resapan Air

| No | Parameter         | Bobot Nilai | Keterangan    |
|----|-------------------|-------------|---------------|
| 1  | Kelulusan Batuan  | 5           | sangat tinggi |
| 2  | Curah Hujan       | 4           | tinggi        |
| 3  | Tanah Penutup     | 3           | cukup         |
| 4  | Kemiringan lereng | 2           | sedang        |
| 5  | Muka air tanah    | 1           | rendah        |

#### 3.2 Jenis batuan penyusun

| No | Permeabilitas | Batuan               | Skor | Keterangan    |
|----|---------------|----------------------|------|---------------|
| 1  | > 1000        | Endapan Aluvial      | 5    | sangat tinggi |
| 2  | 10-1000       | Endapan Kuarter Muda | 4    | tinggi        |
| 3  | 0.01-10       | Endapan Kuarter Tua  | 3    | cukup         |
| 4  | 0.0001-0.01   | Endapan Tersier      | 2    | sedang        |
| 5  | <0.0001       | Batuan Intrusi       | 1    | rendah        |

#### 3.3 Curah Hujan

| No | Curah Hujan (mm/tahun) | Faktor Hujan Infiltrasi | Skor | Keterangan    |
|----|------------------------|-------------------------|------|---------------|
| 1  | > 3.000                | > 5.550                 | 5    | sangat tinggi |
| 2  | 2.500-3.000            | 4.625-5.550             | 4    | tinggi        |
| 3  | 2.000-2.500            | 3.700-4.625             | 3    | cukup         |
| 4  | 1.500-2.000            | 2.775-3.700             | 2    | sedang        |
| 5  | < 1.500                | < 2.775                 | 1    | rendah        |

#### 3.4 jenis tanah permukaan

| No | Permeabilitas       | Batuan           | Skor | Keterangan    |
|----|---------------------|------------------|------|---------------|
| 1  | Lambat (<2)         | Kerikil          | 1    | rendah        |
| 2  | Agak lambat (2-7)   | Pasir kerikil    | 2    | sedang        |
| 3  | Sedang-cepat (7-15) | Lempung Berpasir | 3    | cukup         |
| 4  | Agak Cepat (15-30)  | Lembung Berdebu  | 4    | tinggi        |
| 5  | Cepat (>30)         | Lempung Berliat  | 5    | sangat tinggi |

#### 3.5 Kemiringan Lereng

| No | Kemiringan lereng (%) | Koefisien Infiltrasi | Skor | Keterangan    |
|----|-----------------------|----------------------|------|---------------|
| 1  | < 8                   | > 0.95               | 5    | sangat tinggi |
| 2  | 15-8                  | 0.8                  | 4    | tinggi        |
| 3  | 15-25                 | 0.7                  | 3    | cukup         |
| 4  | 25-45                 | 0.5                  | 2    | sedang        |
| 5  | >45                   | 0.2                  | 1    | rendah        |

### 3.6 Muka Air Tanah

| No | Kedalaman muka air tanah | Skor | Keterangan    |
|----|--------------------------|------|---------------|
| 1  | > 30                     | 5    | sangat tinggi |
| 2  | 20-30                    | 4    | tinggi        |
| 3  | 10-20                    | 3    | cukup         |
| 4  | 5-10                     | 2    | sedang        |
| 5  | < 5                      | 1    | rendah        |

#### 4. Biodata Ketua Peneliti

##### a. Identitas Diri

Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Nelson Pomalingo, MPd  
NIP : 19621224 1987031002  
Tempat dan tanggal lahir : Gorontalo, 24 Desember 1962  
Pangkat/Golongan/Jabatan : Pembina Utama Muda/IVc/Guru Besar  
Alamat : Perum Civika Blok A No.1Jl. Jeruk,  
Kelurahan Wumialo Kecamatan Kota  
Tengah Kota Gorontalo  
Hp : 08124318111  
E-mail : [nelsonpomalingo@yahoo.co.id](mailto:nelsonpomalingo@yahoo.co.id)  
Unit Kerja : Program Studi AgroteknologiFakultas  
Pertanian Universitas Negeri Gorontalo  
Alamat Instansi : Jl. Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo  
96212; Tlp: (0435)-821125; Fax:  
(0435)-821752

##### b. Data Akademik

###### 1. Pendidikan

- a) Strata 1 : Universitas Sam Ratulangi, Indonesia Tahun 1986  
Bidang Studi : Ilmu Tanah  
b) Strata 2 : Universitas Negeri Jakarta, Indonesia Tahun 1996  
Bidang Studi: Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan  
Hidup (PKLH)  
c) Strata 3 : Universitas Negeri Jakarta, Indonesia Tahun 1999  
Bidang Studi: Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan  
Hidup(PKLH)

###### 2. Mata Kuliah yang Diampu:

- a) Agrohidrologi  
b) Konservasi Tanah dan Pengelolaan DAS  
c) Pengelolaan Tanah  
d) Dasar Agroekosistem  
e) Pengantar Pertanian Berkelanjutan  
f) Dasar-Dasar Ilmu Tanah  
g) Metode Ilmiah

##### c. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan Pengalaman Profesional, serta Jabatan

| Institusi  | Jabatan          | Periode Kerja |
|--|------------------|---------------|
| <b>Penelitian:</b>   |                  |               |
| Bappeda Boalalemo:   |                  |               |
| a. Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Potensi Sumberdaya Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah untuk Pertanian di kab. Boalemo | Penanggung Jawab | 2009          |
| ICRAF Bogor:   |                  |               |
| a. Kajian Peta Konflik Penambangan Tanpa Izin (PETI) dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Boliyohuto Kabupaten Gorontalo Utara  | Penanggung Jawab | 2010          |

---

**Jabatan:**

|   |                      |                   |
|---|----------------------|-------------------|
| 1. SMK Pertanian Gorontalo  | Kepala               | 1989-1992         |
| 2. Pusat Studi Lingkungan UNG   | Kepala               | 1996              |
| 3. STKIP Gorontalo  | Pembantu<br>Ketua IV | 1999-2002         |
| 4. Bappeda Provinsi Gorontalo   | Kepala               | 2001              |
| 5. IKIP Negeri Gorontalo  | Rektor               | 2002-2004         |
| 6. Universitas Negeri Gorontalo   | Rektor               | 2004-2010         |
| 7. Jurnal Agroteknotropika, Jurusan<br>Agroteknologi Fakultas Pertanian<br>Universitas Negeri Gorontalo | Ketua<br>Penyunting  | 2012-<br>sekarang |

---

**d. Hasil Penelitian, Publikasi dan Pemakalah Seminar**

1. Nelson Pomalingo, 2005. Permasalahan Pendidikan Berwawasan Gender (*Makalah* Disampaikan pada Forum Seminar Internasional Pemberdayaan Perempuan dan Persoalan Bangsa)
2. Nelson Pomalingo, 2006. Strategi pengembangan SDM di Gorontalo (*Makalah* Disampaikan pada kegiatan LK II HMI Cab. Gorontalo).
3. Nelson Pomalingo, 2006. Peranan IPTEK dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat.
4. Nelson Pomalingo, 2006. Kebijakan UNG kaitannya dengan Sertifikasi Guru dan Dosen.
5. Nelson Pomalingo, 2006. Pengembangan UNG menjadi Perguruan Tinggi yang bermutu dan bermartabat.
6. Nelson Pomalingo, 2008. Teknik Penyerapan dan Pengolahan Informasi melalui Media Massa untuk Pemberdayaan KIM.
7. Nelson Pomalingo, 2006. Paradigma Pendidikan (Buku)
8. Nelson Pomalingo, 2006. Inovasi Pendidikan (Buku)
9. Nelson Pomalingo, 2006. Pengetahuan Lingkungan (Buku)
10. Nelson Pomalingo, 2006. Peta Mental (Buku)
11. Nelson Pomalingo, 2007. Gorontalonologi (Buku)

Semua informasi tersebut diatas adalah benar dan saya disampaikan dengan penuh tanggung jawab.

Gorontalo, Oktober 2012  
Yang Bertanda

**Prof. Dr. Ir. Nelson Pomalingo, MPd**  
NIP. 19621224 1987031002

## 5. Biodata Anggota Peneliti

### a. Identitas Diri

Nama Lengkap : Nurdin, SP, MSi  
NIP : 19800419 2005011003  
Tempat dan tanggal lahir : Paguyaman, 19 April 1980  
Pangkat/Golongan/Jabatan : Penata/IIIc/Lektor  
Alamat : Perum Taman Indah Blok D9 Jl.  
Taman Hiburan 1 RT/RW 03/05,  
Kelurahan Wonggaditi Barat  
Kecamatan Kota Utara Kota  
Gorontalo 96122  
Hp : 081340579313  
E-mail : [nurdin@ung.ac.id](mailto:nurdin@ung.ac.id)  
Unit Kerja : Program Studi  
AgroteknologiFakultas Pertanian  
Universitas Negeri Gorontalo  
Alamat Instansi : Jl. Jend Sudirman No. 6 Kota  
Gorontalo 96212  
Tlp : (0435)-821125  
Fax : (0435)-821752

### b. Data Akademik

#### A. Pendidikan

- a. Strata 1 : Universitas Sam Ratulangi, Indonesia Tahun 2004  
Bidang Studi : Ilmu Tanah  
b. Strata 2 : Institut Pertanian Bogor, Indonesia Tahun 2010  
Bidang Studi: Ilmu Tanah  
c. Strata 3 : -

#### B. Mata Kuliah yang Diampu:

- a. Kimia-Fisika Tanah  
b. Agrohidrologi  
c. Survei Tanah dan Evaluasi Sumberdaya Lahan  
d. Genesis dan Klasifikasi Tanah  
e. Konservasi Tanah dan Pengelolaan DAS  
f. Pengelolaan Tanah

### c. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan Pengalaman Profesional, serta Jabatan

| Institusi   | Jabatan                          | Periode Kerja |
|---|----------------------------------|---------------|
| <b><u>Pengalaman Penelitian:</u></b>                                      |                                  |               |
| 1. Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo:                                   |                                  |               |
| - Analisis Kesesuaian Lahan dan Agroekologi Jagung di Kabupaten Pahuwato, | Tenaga Survei dan Pemetaan Tanah | 2004-2005     |
| - Model Usahatani Jagung Berbasis Konservasi di Provinsi Gorontalo.       | Penanggungjawab Lapang           | 2004-2005     |
| - Optimalisasi Kebutuhan Pemupukan Jagung di Provinsi Gorontalo,          | Ketua Tim Peneliti               | 2005-2006     |

|   |                      |           |
|---|----------------------|-----------|
| - Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Bone Bolango,   | Anggota Tim Peneliti | 2005-2006 |
| - Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Gorontalo   | Anggota Tim Peneliti | 2006-2007 |
| 2. Bappeda Kabupaten Bone Bolango :   |                      |           |
| - Pengembangan Komoditas Agropolitan Unggulan di Kabupaten Bone Bolango   | Anggota Tim Peneliti | 2005-2006 |
| 3. Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi  |                      |           |
| a. Kabupaten Bone Bolango :   | Tim Ahli Tanah       | 2005-2006 |
| - Survei Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Longalo Tapa Kab. Bone Bolango  |                      |           |
| b. Kabupaten Pohuwato :   |                      |           |
| - SICA Sarimurni Kab. Pohuwato,   | Tim Ahli Tanah       | 2006-2007 |
| - SICA Wonggarasi Timur Kab. Pohuwato   | Tim Ahli Tanah       | 2006-2007 |
| c. Kabupaten Halmahera Timur :  |                      |           |
| - SICA Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara   | Tim Ahli Tanah       | 2006-2007 |
| - Rencana Teknis Satuan Pemukiman Transmigrasi (RTSP) Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara  | Tim Ahli Tanah       | 2007-2008 |
| d. Kota Tidore :  |                      |           |
| - SICA Lifofa Kota Tidore Provinsi Maluku Utara   | Tim Ahli Tanah       | 2007-2008 |
| - SICA Maidi Kota Tidore Provinsi Maluku Utara  | Tim Ahli Tanah       | 2007-2008 |
| - Penyusunan Master Plan Kota Terpadu Mandiri (KTM) Gotowasi Kab. Halmahera Timur   | Tim Ahli Tanah       | 2007-2008 |
| e. Kabupaten Buru :   |                      |           |
| - SICA Kayeli Kab. Buru Provinsi Maluku   | Tim Ahli Tanah       | 2006-2007 |
| 5. Universitas Negeri Gorontalo (UNG)   |                      |           |
| a. Mandiri :  |                      |           |
| - Pengaruh Pemupukan Phonska Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) Var. Lamuru FM di Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. | Ketua Peneliti       | 2006      |
| b. Hibah PNPB UNG:  |                      |           |
| - Karakteristik Tanah dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung  | Ketua Tim Peneliti   | 2011      |
| c. Kerjasama Lemlit UNG dengan KLH RI   |                      |           |

|   |                      |           |
|---|----------------------|-----------|
| - <i>Limboto Lake Rescue</i> ; Penyelamatan Danau Limboto melalui Penanaman Jarak di Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo.   | Anggota Tim Peneliti | 2008-2009 |
| d. Kerjasama PKPT UNG dengan Bappeda Kab. Boalemo   |                      |           |
| - Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Potensi Sumberdaya Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah untuk Pertanian di kab. Boalemo | Ketua Tim Peneliti   | 2009      |
| <b>6. Dirjend Dikti Depdiknas RI</b>  |                      |           |
| a. Dosen Muda :   |                      |           |
| - Uji Kurang Satu Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung ( <i>Zea mays</i> L.) pada Tanah Vertisol Isimu Utara  | Anggota Tim Peneliti | 2006-2007 |
| b. Hibah Bersaing :   |                      |           |
| - Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi tanaman Jagung melalui Optimalisasi Produktifitas Lahan Kering di Provinsi Gorontalo   | Anggota Tim Peneliti | 2007-2008 |
| - Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut Kelapa dan Sabut Batang Pisang serta Pengaruhnya terhadap Hasil Pado  | Ketua Tim Peneliti   | 2012      |
| <b>7. ICRAF Bogor:</b>  |                      |           |
| b. Kajian Peta Konflik Penambangan Tanpa Izin (PETI) dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Boliyohuto Kabupaten Gorontalo Utara   | Anggota Tim Peneliti | 2010      |
| c. Kajian Kuasa Pengelolaan Hutan (KPH) Model di Kabupaten Pohuwato   | Anggota Tim Peneliti | 2011      |
| <b><u>Jabatan Saat ini:</u></b>   |                      |           |
| 1. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo  | Ketua Jurusan        | 2010-2014 |
| 2. Jurnal Agropolitan ISSN 1979-2891, Himpunan Alumni IPB Komda Gorontalo   | Wakil Ketua Redaksi  | 2008-2012 |

**d. Hasil Penelitian, Publikasi dan Pemakalah Seminar**

1. Nuridin.2005. Pertumbuhan dan Produksi Jagung yang Dipupuk Phonska Dosis Berbeda di Moodu Kota Timur Kota Gorontalo. *Media Publikasi Ilmu Pertanian "Eugenia"* Vol. 11 No. 4 Oktober 2005, ISSN 0854-0276, Akreditasi No. 39/Dikti/Kep/2004. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- 2 Nurdin. 2006. Iklim Sebagai salah satu Faktor Penentu Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung (*Zea mays* L.) di Daerah Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 1 Mei 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- 3 Z. Ilahude dan Nurdin. 2006. Pemupukan Optimum Tanaman Jagung dengan Pupuk Pelangi pada Aluvial Tolongio Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 3 September 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- 4 J. Husain, Nurdin, dan I. Dunggio. Uji Optimasi Dosis Pupuk Majemuk pada Berbagai Varietas Jagung. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
- 5 Nurdin, J. Husain dan H. Kasim. 2006. Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung Berdasarkan Faktor Iklim di Wilayah Longalo Tapa Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
- 6 Nurdin, dan Abd. H. Arsyad. 2007. Kesesuaian Lahan untuk Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Sub DAS Noongan Bagian Hulu Kabupaten Minahasa. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 2 No. 1 Januari 2007 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- 7 Nurdin. 2008. Optimalisasi Produktivitas Lahan Kering melalui Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi Tanaman Jagung di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Agropolitan* Vol. 1 No. 1 April 2008, ISSN 1979-2891. Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB).
- 8 Nurdin, Z. Ilahude, F. Zakaria. Efektifitas Penanaman Menurut Kontur terhadap Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung pada Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
- 9 Nurdin, Z. Ilahude, F. Yamin. Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung melalui Penerapan Teknik Penanaman dalam Strip pada Lahan Kering di Sub Das Biyonga Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
10. Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk NPK pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Tanah Tropika* Vol. 14 No.1 Januari 2009, ISSN 0852-257X, Akreditasi No. 108/Dikti/Kep/2007. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unila dan Hiti Komda Lampung.
- 11 Nurdin, 2011. Upaya peningkatan produktifitas tanah vertisol melalui penerapan sistem pertanian strategis untuk menunjang pembangunan pertanian berkelanjutan. Bab Buku Ketahanan Pangan, Yayasan Omar Taraki Niode
- 12 Nurdin, 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pisang di Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Agropolitan* Vol. 4 No. 2 September 2011, Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB)
- 13 Nurdin, 2011. Teknologi dan Perkembangan Agribisnis Cabai di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 30



- No. 2, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI
- 14 Nuridin, 2011. Penggunaan Lahan Kering di DAS Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. Jurnal Litbang Pertanian, Vol. 30 No. 3, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI
  - 15 Nuridin, 2011. Antisipasi Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan. Jurnal Dialog Kebijakan Publik Edisi 4/November 2011, Direktorat Pengelolaan Media Publik Dirjend Informasi dan Komunikasi Publik Kementerian Komunikasi dan Informatika RI
  - 16 Nuridin, 2011. Development and Rainfed Paddy Soils Potency Derived from Lacustrine Material in Paguyaman, Gorontalo. Jurnal Tanah Tropika Vol. 16 No.3 September 2011, Jurusan Tanah Universitas Lampung dan HITI Komda Lampung

Semua informasi tersebut diatas adalah benar dan saya disampaikan dengan penuh tanggung jawab.

Gorontalo, Oktober 2012

Yang Bertanda

**Nuridin, SP, MSi**

NIP. 19800419 200501 1 003