

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI PADA KEMIRINGAN LERENG
YANG BERBEDA DI DESA GIRIREJO, IMOGIRI, YOGYAKARTA.**

SKRIPSI

OLEH:

**MUHAMMAD ADIB AMRI
134150184**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2020**

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI PADA KEMIRINGAN LERENG
YANG BERBEDA DI DESA GIRIREJO, IMOGIRI, YOGYAKARTA.**

SKRIPSI

**Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta**

OLEH:

**MUHAMMAD ADIB AMRI
134150184**







**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Judul : Analisis Tingkat Bahaya Erosi Pada Kemiringan Lereng
Yang Berbeda Di Desa Girirejo, Imogiri, Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Muhammad Adib Amri
Nomer Mahasiswa : 134150184
Program Studi : Agroteknologi
Diuji Tanggal : 8 April 2020

Menyetujui

	Tanda tangan	Tanggal
Pembimbing I Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si.		22/6/20
Pembimbing II Ir. Didi Saidi, M.Si.		22/6/20
Penelaah I Dr. Ir. M. Nurcholis, M.Agr.		22/4/20
Penelaah II Partoyo, SP., MP., Ph.D		18/6/20

Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Dekan

Dr. Ir. Budiarto, MP.
Tanggal

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bantul pada tanggal 7 Agustus 1997 dari pasangan bapak Purwanto W.S dan ibu Titik Suwarni. Penulis merupakan putra ketiga dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Cepit lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Sewon lulus pada tahun tahun 2012. Pada tahun 2015 penulis lulus dari SMAN 1 Pajangan dan pada tahun yang sama lulus seleksi masuk Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta melalui jalur SBMPTN. Penulis memilih Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian.

Pada tahun 2018 penulis berkesempatan mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Profesi di Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Yogyakarta selama 2 bulan. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler angkatan 66 dengan kelompok R.66.14.B selama 1 bulan di Dusun Gunung Kunci, Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Analisis Tingkat Bahaya Erosi Pada Kemiringan Lereng Yang Berbeda Di Desa Girirejo, Imogiri, Yogyakarta

Oleh: MUHAMMAD ADIB AMRI

Dibimbing oleh: Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si dan Ir. Didi Saidi, M.Si

ABSTRAK

Desa Girirejo berada di sebelah timur wilayah Kabupaten Bantul memiliki kemiringan lereng yang curam dan sangat curam lebih dari 40 % serta curah hujan rata-rata mencapai 20-60 mm per hari. Tujuan penelitian adalah menganalisis serta memetakan sebaran laju erosi tanah dan menghitung luas wilayah TBE pada kemiringan lereng yang berbeda di Desa Girirejo. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2019 - Oktober 2019 menggunakan metode *survey* untuk mengetahui kondisi umum wilayah. Metode pengambilan sampel tanah metode *purposive sampling* dengan penentuan titik sampel berdasarkan peta sistem lahan yang dibuat dengan cara *overlay* peta jenis tanah, peta kemiringan lereng dan peta tataguna lahan dengan masing-masing skala 1:20.000 menggunakan *ArcGis* 10.2. Data primer meliputi struktur dan kedalaman solum sedangkan data sekunder meliputi data curah hujan bulanan. Rumus USLE untuk menentukan nilai laju erosi sedangkan nilai laju erosi dan kedalaman solum untuk menentukan TBE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju erosi di Desa Girirejo pada kemiringan datar didominasi erosi maksimum <15 ton/ha/th seluas 69,75 Ha, kemiringan landai didominasi erosi 15-60 ton/ha/th seluas 25,54 Ha, kemiringan sedang didominasi erosi 60-180 ton/ha/th seluas 33,12 Ha dan kemiringan curam serta sangat curam didominasi erosi 180-480 ton/ha/th masing-masing memiliki luas 34,77 Ha dan 28,34 Ha. Tingkat bahaya erosi di kemiringan datar Desa Girirejo didominasi tingkat bahaya erosi sedang seluas 69,75 Ha. Kemiringan landai didominasi tingkat bahaya erosi rendah seluas 25,54 Ha. Sedangkan pada kemiringan sedang, curam dan sangat curam di dominasi tingkat bahaya erosi sangat berat dengan masing-masing luasan yaitu 55,19 Ha, 71,72 Ha dan 32,43 Ha.

Kata kunci : Erosi, Kemiringan Lereng, Laju Erosi Tanah, Tingkat Bahaya Erosi

**Analysis of Erosion Hazard Levels on Different Slopes in Girirejo Village,
Imogiri Sub-district, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta**

By: MUHAMMAD ADIB AMRI

Supervisors: Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si and Ir. Didi Saidi, M.Si

ABSTRACT

Girirejo village at the east Bantul Regency with steep and extremely steep slopes of more than 40% and the average rainfall reaches 20-60 mm per day. This study aims to analyze and map the distribution of erosion rates and calculate the area of EHL on different slopes in Girirejo Village. This research was conducted in May - October 2019 using a survey method to determine the general condition of the area. The soil sample was collect using a purposive sampling method by determining the sample point based on an overlay of soil type, slope, and land use maps with a scale of 1: 20,000 using ArcGis 10.2. The primary data covered the structure and depth of solum, while the secondary data were monthly rainfall records. It used the USLE formula to determine the value of the erosion rate. Then, the value of the erosion rate and depth of the solum was to determine the EHL. The result shows that the erosion rate in Girirejo village on a flat slope is dominated by erosion with a maximum of <15 tons/ha/year covering an area of 69.75 Ha and the gentle slope is dominated by the erosion rate of 15-60 tons/ha/year covering an area of 25.54 Ha. Then, the moderate slope is dominated by an erosion rate of 60-180 tons/ha/year covering an area of 33.12 Ha. The last, steep and extremely steep slopes are dominated by the erosion rate of 180-480 tons/ha/year covering areas of 34.77 Ha and 28.34 Ha of each. The erosion hazard level on the flat slope of Girirejo Village is dominated by a moderate level of 69.75 Ha. The gentle slope is dominated by a low level of 25.54 Ha. Meanwhile, the moderate, steep, and extremely steep slopes have a very high erosion hazard level of 55.19 Ha, 71.72 Ha, and 32.43 Ha respectively.

Keywords: Erosion, Slope, Soil Erosion Rate, Erosion Hazard Level

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Tingkat Bahaya Erosi Pada Kemiringan Yang Berbeda Di Desa Girirejo, Imogiri, Yogyakarta”. Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada yang terhormat Bapak Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si., dan Ir. H. Didi Saidi M.Si., yang telah membimbing serta memberi masukan dalam penulisan skripsi ini dan Bapak Dr. Ir. H. M. Nurcholis, M. Agr., dan selaku dosen penelaah yang telah memberikan banyak saran.

Penulis juga ingin memberikan penghargaan kepada Bapak Dr. Ir. Budiarto, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta dan kepada Ibu Ir. Ellen Rosyelina Sasmita, MP., selaku ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Terimakasih kepada bapak Purwanto W.S dan Ibu Titik Suwarni selaku orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan do’a selama ini. Untuk Ratih, Irfan, Bos, Bendot, Dadang yang telah membantu serta mendukung penelitian ini. Rekan-rekan mahasiswa Agroteknologi dan semua pihak yang tidak bias disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Erosi	4
B. Metode USLE	9
C. Tingkat Bahaya Erosi	11
D. Konservasi	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Kerangka Pikir Penelitian	15
D. Metode Penelitian	16
E. Pelaksanaan Penelitian	17
F. Pengelolaan Data	18
IV. KEADAAN UMUM WILAYAH	25
A. Lokasi Penelitian	25

B. Jenis Tanah.....	27
C. Iklim	29
D. Tata Guna Lahan	31
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Kondisi Eksisting Fisiografi Wilayah Studi.....	32
B. Analisis Laju Erosi	32
C. Analisis Tingkat Bahaya Erosi	33
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
Daftar Pustaka	57
Lampiran	60

DATAR TABEL

Tabel. 3.1. Titik Pengambilan Sampel	16
Tabel. 3.2. Penilaian Kelas Struktur Tanah.....	19
Tabel. 3.3. Penilaian Kelas Permeabilitas Tanah.....	19
Tabel. 3.4. Penilaian Kelas Erodibilitas Tanah	20
Tabel. 3.5. Penilaian Kelas Kelerengan	20
Tabel. 3.6. Nilai Faktor Konservasi Tanah	21
Tabel. 3.7. Tingkat Bahaya Erosi Berdasar Tebal Solum Tanah dan Besarnya Bahaya Erosi (Jumlah Erosi Maksimum, A).....	23
Tabel. 4.1. Curah Hujan Stasiun Ngental, Yogyakarta	29
Tabel. 4.2. Jumlah Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering	30
Tabel. 4.3. Klasifikasi Iklim menurut Schmidt dan Ferguson	31
Tabel. 5.1. Curah Hujan Bulanan Rata-rata Curah Hujan Bulanan Rata-Rata BMKG Yogyakarta tahun 2010-2019	33
Tabel. 5.2. Perhitungan Erosivitas	34
Tabel. 5.3. Hasil Analisis Erodibilitas	35
Tabel. 5.4. Nilai K.....	36
Tabel. 5.5. Kemiringan Lereng	38
Tabel. 5.6. Nilai LS	39
Tabel. 5.7. Nilai P.....	42
Tabel. 5.8. Erosi Maksimum.....	45
Tabel. 5.9. Erosi Tanah Satuan cm/th	46
Tabel. 5.9. Tingkat Bahaya Erosi.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Pikir Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Pengambilan Sampel Tanah Menggunakan Ring Sampler	17
Gambar 3.3 Pengeboran Untuk Mengambil Sampel Tanah.....	17
Gambar 3.4 Ring Sampler Berisi Tanah Yang Direndam.....	18
Gambar 3.5 Alat Pengukur Permeameter.....	18
Gambar 3.6 Peta Sistem Lahan	24
Gambar 4.1 Peta Administrasi	26
Gambar 5.1 Peta Faktor K.....	37
Gambar 5.2 Peta Faktor LS	40
Gambar 5.3 Peta Faktor C.....	43
Gambar 5.4 Peta Faktor P	44
Gambar 5.5 Peta Erosi.....	48
Gambar 5.5 Peta Erosi Dengan Satuan cm/th	49
Gambar 5.6 Peta Tingkat Bahaya Erosi	55

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Desa Girirejo memiliki jenis tanah latosol, grumosol dan aluvial serta mempunyai kemiringan lereng yang beragam, dari datar, landai, sedang, curam dan sangat curam. Desa Girirejo memiliki kelerengan curam (25 % - 45 %) dan sangat curam (> 45 %) lebih 40 % dari luas wilayah. Unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap erosi adalah panjang dan kemiringan lereng. Erosi akan meningkat apabila lereng semakin curam atau semakin panjang, akibatnya penurunan produktifitas tanah yang disebabkan oleh erosi. Erosi menyebabkan lapisan tanah atas akan berkurang dan menyebabkan lahan menjadi marjinal serta mengganggu pertumbuhan tanaman.

Menurut Bappeda D.I.Yogyakarta (2018) risiko bencana harus tetap menjadi perhatian dalam pembangunan wilayah. Wilayah rawan bencana telah diidentifikasi. Gerakan tanah/batuan dan erosi, berpotensi terjadi pada lereng Pegunungan Kulon Progo yang mengancam di wilayah Kulon Progo bagian utara dan barat, serta pada lereng Pengunungan Selatan (Baturagung) yang mengancam wilayah Kabupaten Gunungkidul bagian utara dan bagian timur wilayah Kabupaten Bantul. Desa Girirejo Kecamatan Imogiri merupakan bagian timur wilayah Kabupaten Bantul.

Erosivitas hujan adalah potensi atau kemampuan hujan yang dapat menimbulkan erosi tanah. Di DIY akhir-akhir ini curah hujannya sangat tinggi hingga mengakibatkan mengakibatkan erosi bahkan tanah longsor di berbagai

lokasi dan Sungai Oyo yang melewati wilayah Imogiri meluap sehingga terjadi banjir. Banjir tersebut mengakibatkan rumah-rumah tergenang bahkan mengakibatkan korban jiwa. BMKG menyatakan curah hujan di DIY rata-rata mencapai 20 mm - 60 mm per hari dengan kategori sedang hingga lebat.

Perbuatan manusia yang mengelola tanahnya dengan cara yang salah telah menyebabkan intensitas erosi semakin meningkat. Misalnya pembukaan hutan, pembukaan areal lainnya untuk tanaman perkebunan, dan lain sebagainya. Salah satu metode untuk menghitung rata-rata laju erosi tanah yaitu metode USLE. Metode USLE memungkinkan pendugaan pada kecuraman lereng dengan pola hujan tertentu pada penggunaan lahan dan pengelolaan tanahnya. Agar produktivitas lahan tetap lestari, pada dasarnya jumlah tanah yang terbentuk tidak hilang karena erosi. Pengukuran Tingkat Bahaya Erosi bermaksud memperkirakan tanah yang hilang dibandingkan dengan kedalaman solum (tanah yang sudah terbentuk). Atas dasar tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian laju erosi tanah dan tingkat bahaya erosi di Desa Girirejo.

B. Perumusan Masalah

1. Berapa laju erosi tanah di Desa Girirejo?
2. Bagaimana sebaran tingkat bahaya erosi pada kemiringan lereng yang berbeda di Desa Girirejo?

C. Tujuan

1. Menganalisis dan memetakan sebaran laju erosi tanah pada kemiringan lereng yang berbeda di Desa Girirejo.
2. Memetakan dan menghitung luas wilayah tingkat bahaya erosi tanah pada kemiringan lereng yang berbeda di Desa Girirejo.

D. Kegunaan

1. Memberi informasi mengenai dugaan tingkat erosi pada kemiringan lereng yang berbeda di Desa Girirejo.
2. Memberi arahan teknik konservasi yang tepat untuk mencegah erosi di Desa Girirejo.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Erosi

Erosi merupakan proses terlepasnya butiran tanah dari induknya di suatu tempat dan terangkutnya material tersebut oleh gerakan air atau angin kemudian diikuti dengan pengendapan material yang terangkut di tempat yang lain (Romdhon *et al.*, 2014). Erosi tanah memberikan konsekuensi ekologi dan ekonomi yang sangat penting, diantaranya erosi permukaan (*surface erosion*) menyebabkan menipisnya lapisan *top-soil* yang berdampak pada merosotnya produktivitas lahan dan meningkatnya muatan sedimen (*sediment loads*). Dalam kondisi alami, laju erosi tanah adalah sebanding dengan laju pelapukan dan pembentukan tanah. Namun jika kondisi lingkungan terganggu maka terjadi percepatan erosi (*accelerated erosion*) yang sangat merusak dan memerlukan usaha dan biaya yang besar untuk mengendalikannya (Anasiru, 2015).

Faktor alam yang sangat berpengaruh terhadap erosi antara lain: curah hujan yang tinggi, panjang dan kemiringan lereng, sifat-sifat tanah yang kurang pekah terhadap ancaman pukulan air hujan, penutupan tanah yang kurang memadai. Keadaan seperti ini sangatlah mempengaruhi untuk terjadi suatu erosi tanah. Besar atau kecilnya erosi tersebut sangat tergantung pada keadaan geografisnya dimana peristiwa alam itu terjadi. Sedangkan faktor terakhir dipengaruhi oleh perilaku manusia dalam pengelolaan DAS, Kebiasaan masyarakat yang sering bertindak tanpa mengetahui dampak negatif misalnya

menebang pohon untuk kayu bakar dan untuk konstruksi bangunan, pengelolaan pertanian yang keliru akan menyebabkan kerusakan kondisi lahan di wilayah Daerah Aliran Sungai yang semakin memperihatinkan sehingga dapat menyebabkan terjadinya erosi (Kias *et al.*, 2016).

Arsyad (2010) menyebutkan jika laju erosi yang akan terjadi telah dapat diperkirakan dan laju erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan sudah bisa ditetapkan, maka dapat ditentukan kebijaksanaan penggunaan tanah dan tindakan konservasi tanah yang perlu dilakukan, agar tidak terjadi kerusakan tanah, sehingga tanah dapat digunakan secara produktif dan lestari.

Menurut Arsyad (2010) ada berbagai cara yang digunakan dalam pengukuran atau pendugaan erosi. Pengukuran erosi untuk suatu kejadian dapat digunakan beberapa metode, yaitu:

1. Petak kecil, biasanya berukuran satu meter persegi, digunakan untuk mendapatkan hubungan antara besarnya erosi dengan sifat-sifat fisik tanah atau penutup tanah untuk suatu tipe tanah dengan tanaman penutup tertentu. Petak yang dipergunakan umumnya demikian kecilnya sehingga semua aliran permukaan yang terjadi pada suatu hujan dapat ditampung dalam suatu tangki yang dipasang di ujung bagian bawah.
2. Pengukuran erosi biasanya dilakukan pada DAS kecil maupun DAS besar, pengukuran erosi dan aliran permukaan dari DAS kecil yang berukuran antara 2 sampai 5 hektar dipergunakan untuk mempelajari pengaruh berbagai metode konservasi tanah dan jenis tanaman terhadap erosi dan aliran permukaan. Pengukuran aliran permukaan dilakukan dengan cara

memasang Parshall Flume dan pengukur tinggi air otomatis untuk DAS yang berlereng lebih curam. Pada DAS yang besar, pengukuran debit dilakukan dengan mengalikan kecepatan air dengan luas penampang sungai.

3. *Universal Soil Loss Equation* (USLE) adalah suatu persamaan untuk memperkirakan kehilangan tanah yang telah dikembangkan oleh Smith dan Wischmeier tahun 1978. Metode USLE digunakan dengan menggunakan variabel-variabel (R,K,L,S,C,P) yang sangat berpengaruh terhadap besarnya kehilangan tanah yang dapat diperhitungkan secara terperinci. Sampai saat ini USLE masih dianggap sebagai rumus yang paling mendekati kenyataan, sehingga lebih banyak digunakan daripada rumus lainnya.

Faktor-faktor penyebab erosi yaitu iklim, tanah, topografi, adanya penutup tanah berupa vegetasi dan aktivitas manusia :

1. Faktor iklim

Proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat-agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar daripada daya tahan tanah. Hancuran dari tanah ini akan menyumbat pori-pori tanah, maka kapasitas infiltrasi tanah akan menurun dan mengakibatkan air mengalir di permukaan tanah dan disebut sebagai limpasan. Limpasan permukaan mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel tanah yang telah dihancurkan. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan sudah tidak mampu lagi mengangkut

bahan-bahan ini akan diendapkan. Dengan demikian ada tiga proses yang bekerja secara berurutan dalam proses erosi, yaitu diawali dengan penghancuran agregat-agregat, pengangkutan, dan diakhiri dengan pengendapan (Utomo, 1989).

2. Faktor tanah

Menurut Asdak (2002), Empat sifat tanah yang penting dalam menentukan erodibilitas tanah (mudah tidaknya tanah tererosi) adalah :

- a. Tekstur tanah, biasanya berkaitan dengan ukuran dan porsi partikel-partikel tanah dan akan membentuk tipe tanah tertentu. Tiga unsur utama tanah adalah pasir (*sand*), debu (*silt*), dan lempung (*clay*). Di lapangan, tanah terbentuk oleh kombinasi ketiga unsur tersebut. Misalnya, tanah dengan unsur dominan lempung, ikatan antar partikel-partikel tanah tergolong kuat dan dengan demikian tidak mudah tererosi. Sebaliknya, pada tanah dengan unsur utama debu dan pasir lembut serta sedikit unsur organik, memberikan kemungkinan yang lebih besar untuk terjadinya erosi.
- b. Unsur organik, terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil proses dekomposisi. Unsur organik cenderung memperbaiki struktur tanah dan bersifat meningkatkan permeabilitas tanah. Kumpulan unsur organik diatas permukaan tanah dapat menghambat kecepatan air larian, dan dengan demikian menurunkan potensi terjadinya erosi.
- c. Struktur tanah, adalah susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat. Struktur tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam

menyerap air tanah. Misalnya struktur tanah yang mempunyai kemampuan besar dalam meloloskan air larian, dan dengan demikian, menurunkan laju air larian dan memacu pertumbuhan tanaman.

- d. Permeabilitas tanah, menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Struktur dan tekstur tanah serta unsur organik lainnya ikut ambil bagian dalam menentukan permeabilitas tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan dengan demikian, menurunkan laju air larian.

3. Topografi

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah aliran sungai. Kedua faktor tersebut penting untuk terjadinya erosi karena faktor-faktor tersebut menentukan besarnya kecepatan dan volume air larian. Kecepatan air larian yang besar umumnya ditentukan oleh kemiringan lereng yang tidak terputus dan panjang serta terkonsentrasi pada saluran-saluran sempit yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi alur dan erosi parit. Kedudukan lereng juga menentukan besar kecilnya erosi. Lereng bagian bawah lebih mudah tererosi dari pada lereng bagian atas karena momentum air larian lebih besar dan kecepatan air larian lebih terkonsentrasi ketika mencapai lereng bagian bawah. Daerah tropis dengan topografi bergelombang dan curah hujan tinggi sangat potensial untuk terjadinya erosi dan tanah longsor (Asdak, 2002).

4. Vegetasi

Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dikelompokkan kedalam 5 bagian : a. Intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; b. Mengurangi kecepatan aliran dan kekuatan perusak air; c. Pengaruh akar dan kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif; d. Pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah; dan e. Transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang (Subekti, 2012).

5. Manusia

Penggunaan lahan (*land use*) yaitu setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik meteril maupun sepirituil. Penggunaan lahan dapat dikelompokkan kedalam dua golongan besar yaitu penggunaan lahan pertanian dan penggunaan lahan non pertanian. Penggunaan lahan pertanian dibedakan menjadi penggunaan lahan berdasarkan atas penyediaan air dan penggunaan lahan untuk usaha komoditi seperti padi, jagung, karet dan lainya (Sriyono, 2007).

B. Metode USLE

Metode USLE (*Universal Soil Loss EquationI*) merupakan salah satu dari sekian banyak rumusan yang dapat dipergunakan untuk memprediksi besarnya erosi, model yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yang biasa dikenal dengan USLE merupakan metode yang paling populer dan

banyak digunakan untuk memprediksi besarnya erosi. USLE adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi jangka panjang dari erosi lembar (*sheet erosion*) termasuk di dalamnya erosi alur (*rill erosion*) pada suatu keadaan tertentu. Erosi yang terjadi selanjutnya dihitung pada masing-masing unit lahan, dilanjutkan dengan perhitungan laju rata-rata erosi dari suatu bidang tanah tertentu (Sismanto, 2009).

Metode Universal Soil Loss Equation (USLE) adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi erosi rata-rata jangka panjang dan erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu. Ia juga bermanfaat untuk tanah tempat bangunan dan penggunaan non pertanian, tetapi tidak dapat memprediksi pengendapan dan tidak memperhitungkan hasil sedimen dari erosi parit, tebing sungai dan dasar sungai. USLE memungkinkan perencanaan menduga laju rata-rata erosi suatu lahan atau bidang tanah tertentu pada suatu kecuraman lereng dengan pola hujan tertentu untuk setiap macam penanaman dan tindakan pengolahan (tindakan konservasi tanah) yang mungkin dilakukan atau yang sedang digunakan. (Arsyad, 2010).

Perkiraan jumlah tanah hilang maksimum (erosi) ditentukan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yang dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE). Rumus USLE tersebut adalah:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad \dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

A= Besarnya kehilangan tanah atau erosi (ton/ha/tahun)

R= Faktor erosivitas (MJ.cm/ha.jam.tahun)

K= Faktor erodibilitas tanah (ton.jam/MJ.cm)

LS= Faktor panjang dan kemiringan lereng
C= Faktor penutup tanah dan cara bercocok tanam
P = Faktor tindakan konservasi

C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat bahaya erosi adalah perkiraan kehilangan tanah maksimum dibandingkan dengan tebal solum tanahnya pada setiap unit lahannya bila teknik pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak mengalami perubahan. Jumlah maksimum tanah yang hilang agar produktivitas lahan tetap lestari, pada dasarnya harus lebih kecil atau sama dengan jumlah tanah yang terbentuk melalui proses pembentukan tanah (Hardjowigeno dan Sukmana, 1995)

Menurut Banuwa (2013), Untuk mengetahui besaran tingkat bahaya erosi yang terjadi pada suatu wilayah atau bidang lahan dapat dilakukan dengan menghitung Indeks Bahaya Erosi (IBE). Sebagai tahap awal perlu ditetapkan erosi potensial umumnya berdasarkan persamaan USLE. Erosi potensial sama dengan erosi aktual pada saat nilai factor C dan P sama dengan 1 (satu). Artinya lahan yang dievaluasi tanpa tanaman dan tanpa tindakan konservasi tanah dan air, dengan demikian secara matematis erosi potensial ($A=RKLS$). Menurut Herawati (2010) hasil perhitungan nilai laju erosi dengan menggunakan metode USLE kemudian diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas, yaitu sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat”.

Tanah yang memiliki solum yang dangkal dan kelerengan yang curam dapat dilakukan konservasi yaitu penanaman tanaman yang menutup tanah secara terus menerus pada titik yang tingkat bahaya erosinya rendah, penting untuk menjaga kelestarian vegetasi yang ada di sekitaran daerah tersebut

sehingga tingkat bahaya erosi yang tergolong sedang pada unit lahan tersebut dapat dipertahankan (Banuwa, 2013).

D. Konservasi

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014, Konservasi Tanah dan Air adalah upaya perlindungan, pemulihan, peningkatan, dan pemeliharaan fungsi tanah pada lahan sesuai dengan kemampuan dan peruntukan lahan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan kehidupan yang lestari.

Konservasi tanah bukan berarti penundaan atau pelarangan penggunaan tanah, tetapi menyesuaikan jenis penggunaannya dengan kemampuan tanah dan memberikan perlakuan sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tanah berfungsi secara lestari. Setiap perlakuan yang diberikan pada sebidang tanah akan mempengaruhi tata air, sehingga usaha untuk mengkonservasi tanah juga merupakan konservasi air (Priyono dan Cahyono, 2004).

Secara garis besar metode konservasi tanah dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan utama, yaitu (1) secara agronomis, (2) secara mekanis, (3) secara kimia. Metode agronomis atau biologi adalah memanfaatkan vegetasi untuk membantu menurunkan erosi lahan. Metode mekanis atau fisik adalah konservasi yang berkonsentrasi pada penyiapan tanah supaya dapat ditumbuhi vegetasi yang lebat, dan cara memanipulasi topografi mikro untuk mengendalikan aliran air dan angin. Sedangkan metode kimia adalah usaha konservasi yang ditujukan untuk memperbaiki struktur tanah sehingga lebih tahan terhadap erosi. Atau secara singkat dapat dikatakan metode agronomis

ini merupakan usaha untuk melindungi tanah, mekanis untuk mengendalikan energi aliran permukaan yang erosif, dan metode kimia untuk meningkatkan daya tahan tanah (Suripin, 2002).

Mencegah terjadinya erosi di daerah rawan erosi (kemiringan lereng terjal, pinggir sungai) atau di tempat dimana praktek-praktek pertanian dilakukan tanpa mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air, adalah usaha yang paling ekonomis dan efektif untuk dilaksanakan dalam rangka menurunkan laju erosi. Hal prinsip yang harus dilakukan adalah dengan memberikan pengertian kepada petani bahwa kerusakan tanah akibat erosi yang terjadi dilahan-lahan pertanian mereka akan menurunkan tingkat produktivitas lahan tersebut. Dengan adanya pengertian tersebut, maka diharapkan lebih mudah mengarahkan petani pemakai tanah untuk selalu bertindak dalam perspektif usaha konservasi tanah dan air (Asdak, 2002).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2019 sampai Oktober 2019 berlokasi di Desa Girirejo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis fisika dan kimia tanah dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan meliputi :

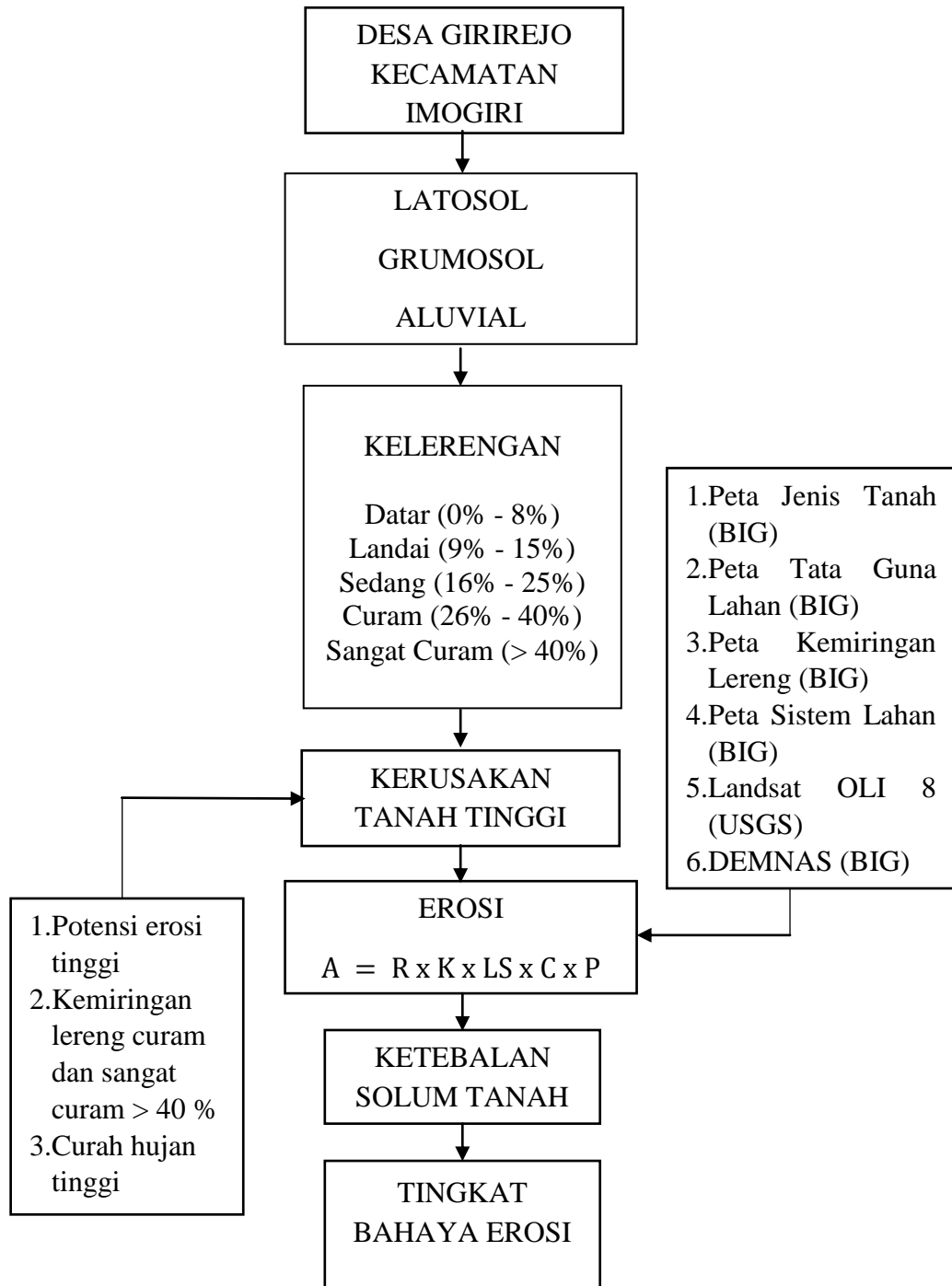
1. Bahan

- | | |
|---|-------------------------------|
| a. Data DEMNAS | e. Bahan kimia untuk analisis |
| b. <i>Landsat OLI (Operational Land Imager) 8</i> | laboratorium. |
| c. Peta Jenis Tanah | f. Lembar boring |
| d. Peta Tata Guna Lahan | g. Kertas label |
| | h. Plastik sampel |

2. Alat

- | | |
|---|------------------------------|
| a. Bor tanah | e. Perangkat komputer dengan |
| b. Ring sampler | <i>Software ArcGis 10.2</i> |
| c. Meteran | f. Alat tulis |
| d. GPS (<i>Global Positioning System</i>) | |

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 3.1. Kerangka Pikir Penelitian

D. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *survey* untuk mengetahui kondisi umum wilayah dan penentuan titik sampel berdasarkan Peta Kemiringan Lereng dan Peta Tata Guna Lahan yang telah di *overlay*. Metode pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Titik pengambilan sampel di Desa Girirejo sebagai berikut:

Tabel 3.1. Titik Pengambilan Sampel

No	Titik Sampel	Kemiringan (%)	Penggunaan Lahan
1	Dtr1	0-8	Pemukiman
2	Dtr2	0-8	Tegalan/Ladang
3	Ld1	9-15	Tegalan/Ladang
4	Ld2	9-15	Pemukiman
5	Sd1	16-25	Tegalan/Ladang
6	Sd2	16-25	Semak Belukar
7	Cr1	26-40	Tegalan/Ladang
8	Cr2	26-40	Perkebunan
9	Scr1	>40	Semak Belukar
10	Scr2	>40	Perkebunan

Keterangan:

Dtr = Datar

Cr = Curam

Ld = Landai

Scr = Sangat Curam

Sd = Sedang

Parameter yang diukur meliputi:

- Tekstur tanah dengan metode Pemipetan (Balittanah, 2009).
- Bahan organik dengan metode Walkley and Black (Balittanah, 2009).
- Struktur tanah dengan pengamatan lapangan (Balittanah, 2017).
- Permeabilitas tanah dengan metode Constant Head (Balittanah, 2009).
- Kedalaman solum tanah dengan pengamatan lapangan (Balittanah, 2017).
- Data curah hujan bulanan didapat dari BMKG

E. Pelaksanaan Penelitian

a. Mengumpulkan peta

Peta yang dikumpulkan untuk keperluan penelitian meliputi peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan dan peta jenis tanah.

b. *Overlay* Peta

Meng-*overlay* peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan dan peta jenis tanah untuk mendapatkan peta sistem lahan Desa Girirejo yang digunakan sebagai acuan pengambilan sampel tanah.

c. Survey lapang dengan cara pengambilan sampel tanah (*boring*) pada masing-masing satuan lahan.



Gambar 3.2. Pengambilan Sampel Tanah Menggunakan Ring Sampler



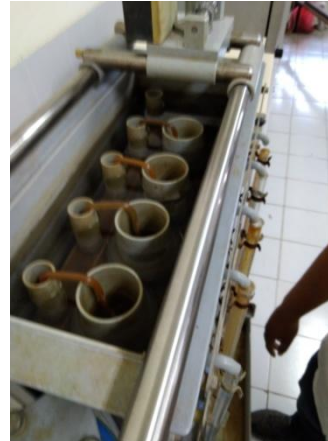
Gambar 3.3. Pengeboran Untuk Mengambil Sampel Tanah

Terdapat 2 cara pengambilan sampel tanah, yaitu tidak terusik dan terusik. Untuk sampel tanah yang tidak terusik, pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan ring sampler. Sedangkan untuk sampel tanah yang terusik diambil dengan cara pengeboran pada titik sampel yang sudah ditentukan dengan menggunakan bor tanah sedalam 20 cm – 1 m tergantung kedalaman tanah di titik pengambilan sampel tanah.

d. Analisis Laboratorium



Gambar 3.4. Ring Sampel Berisi Tanah Yang Direndam



Gambar 3.5. Alat Pengukur Permeameter

Sampel tanah yang telah diambil dianalisis dilaboratorium. Analisis tersebut meliputi sifat fisik dan sifat kimia tanah sesuai dengan parameter penelitian yang nantinya digunakan dalam pengolahan data untuk menentukan tingkat bahaya erosi dan arahan konservasi. Sampel tanah tidak terusik untuk menentukan permeabilitas tanah dan sampel tanah terusik untuk menentukan tekstur tanah dan bahan organik.

F. Pengolahan Data

1. Faktor Erosivitas Hujan (R) dapat dihitung dengan menggunakan data curah hujan bulanan yang dikemukakan oleh Lenvain (1975 dalam Hardjowigeno dan Sukmana, 1995) sebagai berikut :

$$R = 2,21P^{1,36} \quad \text{.....(3.1)}$$

keterangan :

R : Indeks erosivitas

P : Curah Hujan Bulanan (cm)

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K) ditentukan dengan menggunakan rumus menurut Hammer (1978 dalam Hardjowigeno dan Sukmana, 1995) :

$$K = \frac{2,713 (M^{1,14})(10^{-4})(12-a)+3,25 (b-2)+2,25 (c-3)}{100} \dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

K = nilai erodibilitas tanah,

M = ukuran partikel (% debu + % pasir sangat halus) x (100 - % lempung),

a = % bahan organik (% C x 1,724),

b = kelas struktur tanah dan

c = kelas permeabilitas tanah (cm/jam).

Setelah mendapatkan tipe struktur tanah di lapangan kemudian dapat ditentukan nilai struktur tanah. Nilai struktur tanah dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Penilaian Struktur Tanah

Tipe Struktur	Nilai
Granular sangat halus (<i>very fine granular</i>)	1
Granular halus (<i>fine granular</i>)	2
Granular sedang dan kasar (<i>medium, coarse granular</i>)	3
Gumpal, lempeng, pejal (<i>blocky, platy, massif</i>)	4

Sumber : Hammer (1978 dalam Hardjowigeno dan Sukmana, 1995)

Setelah mendapatka data permeabilitas tanah di laboratorium kemudian dapat di tentukan nilai permeabilitas tanah menggunakan tabel 3.3.

Tabel 3.3. Penilaian Permeabilitas Tanah

Klas permeabilitas	cm/jam	Nilai
Cepat (<i>rapid</i>)	> 25,4	1
Sedang sampai cepat (<i>moderate to rapid</i>)	12,7 - 25,4	2
Sedang (<i>moderate</i>)	6,3 - 12,7	3
Sedang sampai lambat (<i>moderate to slow</i>)	2,0 - 6,3	4
Lambat (<i>slow</i>)	0,5 - 2,0	5
Sangat lambat (<i>very slow</i>)	< 0,5	6

Sumber : Hammer (1978 dalam Hardjowigeno dan Sukmana, 1995)

Kemudian kepekaan tanah terhadap erosi dapat di klasifikasikan dengan tabel 3.4.

Tabel 3.4. Klasifikasi Erodibilitas Tanah.

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	0,00 – 0,10	Sangat rendah
2	0,11 – 0,20	Rendah
3	0,21 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,43	Agak tinggi
5	0,44 – 0,55	Tinggi
6	>0,55	Sangat tinggi

Sumber: Arsyad (1989)

3. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) ditentukan dengan data DEM (*Digital Elevation Model*). Penggunaan ArcGis untuk mengisi pixel yang kosong pada DEM dengan menu *Terrain Preprocessing* → *Dem Manipulation* → *Fill Sinks*. *Slope* diturunkan menjadi *Flow Accumulation* dan *Flow Direction* melalui menu *hydrologic modeling*. Data DEM diolah menjadi *slope* dalam bentuk derajat menggunakan menu *Spatial Analyst Tools* → *Surface* → *Slope*. Perhitungan faktor LS menggunakan *Raster Calculator* menurut Tesfaye *et al* (2018) :

$$LS = \text{Power}(\text{"flowaccumulation"} * [\text{cellresolution}] / 22.1, 0.4) * \text{Power}(\text{Sin}(\text{"slopeindegree"} * 0.01745) / 0.0896, 1.4) * 1.4$$

Pengelolaan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 3.5. Penilaian Kelas Kelerengan

No	Lereng (%)	Keterangan
1	0-8	Datar
2	9-15	Landai
3	16-25	Agak curam
4	26-40	Curam
5	>40	Sangat curam

Sumber : RTL-RLKT Departemen Kehutanan, 1995.

4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) menggunakan data *Landsat 8 OLI* yang diolah menggunakan *ArcGis* untuk mendapatkan faktor indeks vegetasi dengan menghitung NDVI (*Normalized Defference Vegetation Index*). NDVI dirumuskan menurut Jensen (2000) :

$$NDVI = \frac{NIR-red}{NIR+red} \dots\dots(3.3)$$

Setelah mendapatkan NDVI kemudian melakukan perhitungan faktor C menggunakan *Raster Calculator* menurut De Jong *et al.*, (1998) :

$$C \text{ factor} = 0.431 - 0.805 * NDVI \dots\dots(3.4)$$

Pengelolaan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 2.

5. Konservasi tanah (P) ditentukan dari interpretasi jenis tanaman dari tata guna lahan yang dievaluasi dengan nilai faktor P yang disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Nilai Faktor Konservasi Tanah

No	Teknik Konservasi Tanah	Nilai P
1	Teras bangku	0,37
	a. Sempurna	0,04
	b. Sedang	0,15
	c. Jelek	0,3
2	Teras tradisional	0,40
	Padang rumput (permanent grass field)	
3	a. Bagus	0,04
	b. Jelek	0,40
4	Hill side ditch atau field pits	0,3
5	Contour cropping	
	a. Dengan kemiringan 0-8 %	0,5
	b. Dengan kemiringan 9-20 %	0,75
	c. Dengan kemiringan >20 %	0,9
6	Limbah jerami yang digunakan	
	a. 6 ton/ha/tahun	0,3
	b. 3 ton/ha/tahun	0,5
	c. 1 ton/ha/tahun	0,8

Tabel 3.6. Lanjutan

	Tanaman perkebunan	
7	a. Dengan penutup tanah rapat	0,1
	b. Dengan penutup tanah sedang	0,5
8	Reboisasi dengan penutup tanah pada tahun awal	0,3
9	Strip cropping jagung - kacang tanah, sisa tanaman dijadikan mulsa	0,050
10	Jagung - kedelai, sisa tanaman dijadikan mulsa	0,087
11	Jagung - mulsa jerami padi	0,008
12	Padi gogo - kedelai, mulsa jerami 4 ton/ha	0,193
13	Kacangtanah – kacanghijau	0,730
14	Kacangtanah – kacanghijau – mulsajerami	0,013
15	Padigogo – jagung – kacangtanah + mulsa	0,267
16	Jagung + padi gogo + ubi kayu – kacang tanah, sisa tanaman dijadikan mulsa	0,159
17	Teras gulud : padi – jagung	0,013
18	Teras gulud : sorghum - sorghum	0,041
19	Teras gulud : ketela pohon	0,063
20	Teras gulud : jagung - kacang tanah, mulsa + sisa tanaman dijadikan mulsa	0,006
21	Teras gulud : jagung tanah + kedelai	0,105
22	Teras gulud : padi – jagung – kacang tunggak, kapur 2 ton/ha	0,012
23	Teras bangku : jagung – ubi kayu/kedelai	0,056
24	Teras bangku : sorgum-sorgum	0,024
25	Teras bangku : kacang tanah – kacang tanah	0,009
26	Teras bangku : tanpa tanaman	0,039
27	Serai wangi	0,537
28	Alang-alang	0,021
29	Ubi kayu	0,461
30	Sorgum-sorgum	0,341
31	Crotalaria ussaramuensis	0,502
32	Padi gogo – jagung	0,209
33	Padi gogo – jagung – mulsa jerami	0,083
34	Padi gogo – jagung – kapur 2 ton/ha-mulsa/pupuk kandang 10-20 ton/ha	0,030
35	Jagung + padi gogo + ubi kayu – kedelai/kacang tanah	0,421
36	Jagung + kacang tanah – kacang hijau – mulsa	0,014
37	Strip corotalaria – sorgum – sorgum	0,264
38	Strip corotalaria – kacang tanah – ketela pohon	0,405
39	Strip corotalaria – padi gogo – kedelai	0,193
40	Strip rumput – padi gogo	0,841

Sumber : Hardjowigeno dan Sukmana (1995)

6. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) diperoleh setelah mendapatkan nilai besarnya erosi melalui rumus USLE, nilai tersebut dibandingkan dengan tebal solum menurut kriteria pada Tabel 3.7 untuk memperoleh tingkat bahaya erosi.

Tabel 3.7. Tingkat Bahaya Erosi Berdasar Tebal Solum Tanah dan Besarnya Bahaya Erosi (Jumlah Erosi Maksimum, A)

Tebal Solum (cm)	Erosi Maksimum (A) - ton/ha/th				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180 – 480	> 480
> 90	SR	R	S	B	SB
60 – 90	R	S	B	SB	SB
30 – 60	S	B	SB	SB	SB
< 30	B	SB	SB	SB	SB

Sumber : *Hardjowigeno dan Sukmana (1995)*

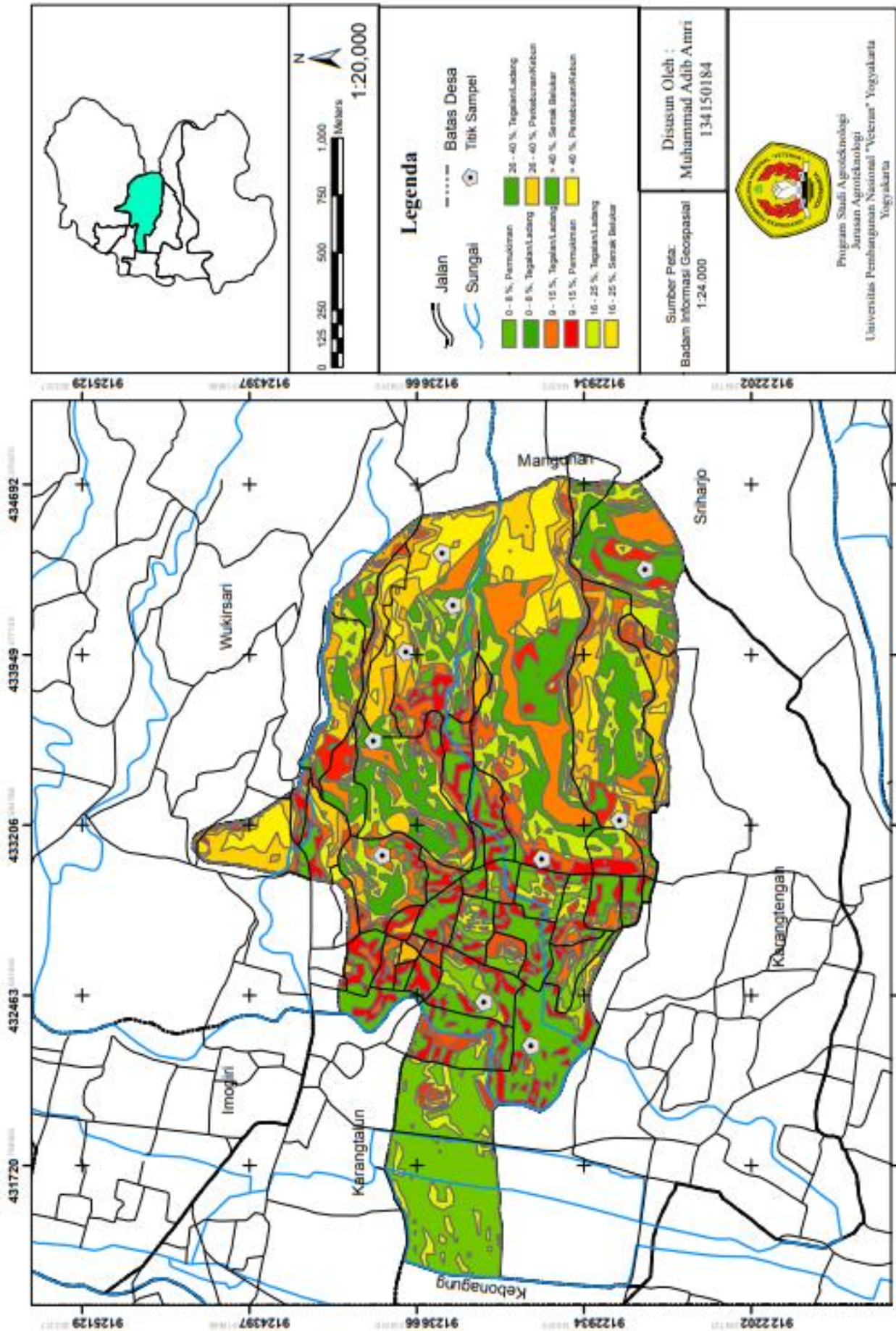
SR = sangat rendah

B = berat

R = rendah

SB = sangat berat

S = sedang



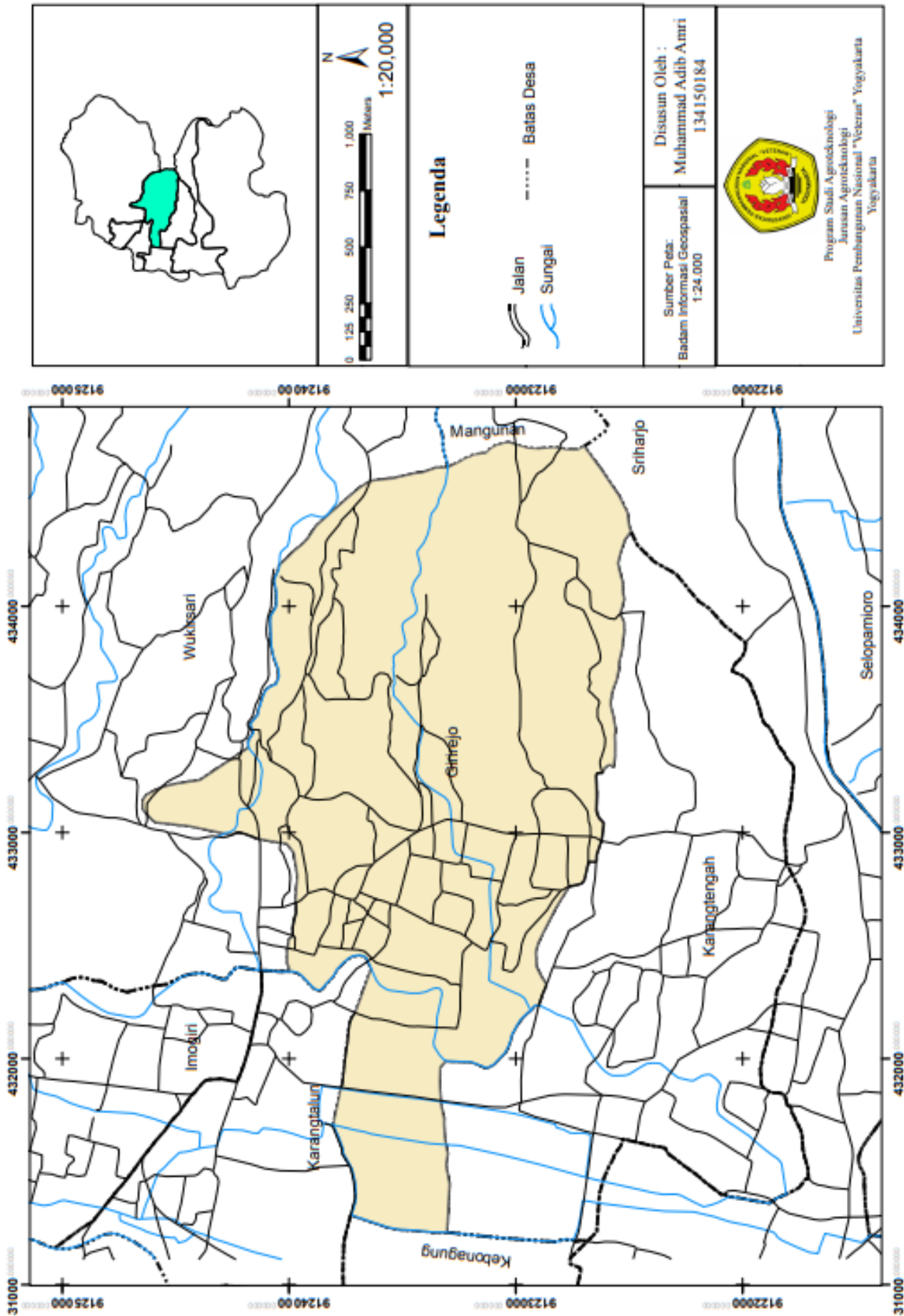
Gambar 3.6 Peta Sistem Lahana Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

IV. KEADAAN UMUM WILAYAH

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Girirejo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan kemiringan lereng sedang hingga sangat curam luasnya lebih dari 40 % dari total luas wilayah dan berada pada ketinggian rata-rata 270 mdpl. Desa Girirejo memiliki luas wilayah sebesar 389,01 Ha. Secara administratif Desa Girirejo berbatasan langsung dengan:

1. Sebelah utara berbatasan dengan Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri.
2. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Mangunan, Kecamatan Dlingo.
3. Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Karangtengah, Kecamatan Imogiri.
4. Sebelah barat berbatasan dengan Desa Karangtalun dan Desa Kebunagung, Kecamatan Imogiri.



Gambar 4.1 Peta Administrasi Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

B. Jenis Tanah

Tanah merupakan bahan mineral tak terkonsolidasi pada permukaan bumi yang menjadi sasaran dan pengaruh oleh faktor genetik dan lingkungan dari: bahan induk, iklim (termasuk efek kelengasan dan temperatur), makro dan mikroorganisme dan topografi, yang kesemuanya berlangsung dalam suatu periode waktu dan menghasilkan produk akhir berupa tanah yang berbeda dari bahan-bahan penyusun aslinya dalam sifat fisik, kimia, biologi, morfologi dan karakteristiknya. Perbedaan ini juga disebabkan kondisi lingkungan eksternal yang mempengaruhinya (Tufaila, 2014).

1. Tanah Grumosol

Grumosol merupakan tanah yang sangat keras dan sukar diolah, sehingga petani harus menggunakan ganco atau linggis dalam membalik tanah (Munir, 1996). Grumosol memiliki sifat khas yaitu bersifat vertikal. Tanah dengan sifat vertikal ini merupakan tanah-tanah yang dicirikan oleh adanya retakan-retakan yang lebar disertai dengan konsistensi tanah yang sangat keras pada musim kemarau. Pada saat musim hujan, tanah ini akan mengembang. Retakan-retakan tanah tersebut segera menghilang dan konsistensi tanah berubah menjadi sangat lekat dan sangat plastis (Mulyanto dan Virgawati 2006).

Grumosol di Indonesia berada pada ketinggian tempat < 300 m di atas permukaan laut, suhu rata-rata tahunan kurang lebih 25° C dan curah hujan < 2500 mm per tahun dengan iklim kemarau tegas. Batuan induk bertekstur

halus dari batu kapur, batu napal, tuff, endapan alluvial dan abu vulkanik (Darmawijaya, 1990).

2. Tanah Aluvial

Tanah aluvial terdiri dari endapan-endapan terbaru atau baru dari bahan aluvial yang disebabkan karena masih mudanya belum menunjukkan adanya perubahan-perubahan atau belum mengalami perkembangan profil (Druif, 1969). Tanah aluvial berkembang pada alluvium dengan permulaan yang baru dan mempunyai profil yang berkembang sangat lemah. Pada kebanyakan tanah aluvial perubahan warna dari horizon A ke C sulit dilihat atau tidak ada. Sebagian besar tanah ini adalah tanah yang kebanyakan sifatnya diturunkan, darimana bahan-bahan yang diangkut dan diendapkan. Teksturnya berkaitan dengan laju air mendepositkan alluvium (Foth, 1994).

3. Tanah Latosol

Tanah Latosol terdapat di daerah abu tuf vulkan dengan bentuk wilayah berombak, bergelombang, berbukit, hingga bergunung pada ketinggian 10 – 10000 m dari permukaan laut (dpl). Bahan induknya tuf vulkan dan batuan vulkan. Latosol memiliki solum tanah tebal sampai sangat tebal, kandungan bahan organik 3 – 9 %, pH tanah antara 4.5 – 6.5 yaitu dari masam sampai agak masam. Tanah golongan ini terbentang luas di sekitar garis khatulistiwa (Soedyanto *et al.*, 1981).

C. Iklim

Iklim merupakan salah satu dari faktor pembentuk tanah, Iklim (*climate*) adalah sintesis atau kesimpulan dari perubahan nilai unsure-unsur cuaca (hari demi hari dan bulan demi bulan) dalam jangka panjang di suatu tempat atau pada suatu wilayah. Sintesis tersebut dapat diartikan pula sebagai nilai statistik yang meliputi: rata-rata, maksimum, minimum, frekuensi kejadian. Iklim sering dikatakan sebagai nilai statistik cuaca jangka panjang di suatu tempat atau suatu wilayah. Iklim dapat pula diartikan sebagai sifat cuaca di suatu tempat atau wilayah. Data iklim terdiri dari data diskontinu (radiasi, lama penyinaran matahari, presipitasi dan penguapan) dan data kontinu (suhu, kelembaban, tekanan udara, kecepatan angin) (Atmaja, 2009). Berikut ini merupakan data curah hujan yang bersumber dari BMKG stasiun Ngental:

Tabel 4.1. Curah Hujan Stasiun Ngental, Yogyakarta

Tahun	Bulan (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2010	189	211	138	225	362	11	31	28	290	126	159	351
2011	255	367	314	151	100	0	0	0	0	0	263	412
2012	399	206	232	18	53	0	0	0	0	32	181	201
2013	346	250	63	66	64	85	25	0	0	28	265	385
2014	342	170	122	155	57	39	48	0	0	0	188	438
2015	433	126	431	411	89	0	0	0	0	0	100	198
2016	120	274	298	134	98	111	16	43	252	204	252	488
2017	324	260	367	122	42	74	2	0	74	48	659	240
2018	457	243	339	65	2	5	0	0	0	0	208	230

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Yogyakarta tahun 2010-2018

Menurut Lakitan (2002) klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson (1951) didasarkan kepada perbandingan antara Bulan Kering (BK) dan Bulan Basah (BB). Kriteria BK dan BB yang digunakan dalam klasifikasi Schmidt-Ferguson sama dengan kriteria BK dan BB oleh Mohr, namun perbedaannya

dalam cara perhitungan BK dan BB akhir selama jangka waktu data curah hujan itu dihitung. Ketentuan penetapan bulan basah dan bulan kering mengikuti aturan sebagai berikut:

1. Bulan Kering (BK) : bulan dengan curah hujan lebih kecil dari 60 mm.
2. Bulan Basah (BB) : bulan curah hujan lebih besar dari 100 mm.
3. Bulan Lembab (BL) : bulan curah hujan antara 60 mm – 100 mm.

Tabel 4.2. Jumlah Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering

Tahun	Jumlah Bulan Basah	Jumlah Bulan Kering	Jumlah Bulan Lembab
2010	9	3	0
2011	7	5	0
2012	5	7	0
2013	4	4	4
2014	6	6	0
2015	6	5	1
2016	9	2	1
2017	6	4	2
2018	5	6	1
Jumlah	57	42	9
Rata-rata	6,3	4,7	1

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Yogyakarta tahun 2010-2018

$$Q = \frac{\text{Rerata jumlah bulan kering}}{\text{Rerata jumlah bulan basah}} \times 100\%$$

$$= \frac{4,7}{6,3} \times 100\%$$

$$= 73,7\%$$

Q = Sedang (D)

Rata-rata jumlah bulan basah adalah banyaknya bulan basah dari seluruh data pengamatan dibagi jumlah tahun data pengamatan, demikian pula rata-rata jumlah bulan kering adalah banyaknya bulan kering dari seluruh data pengamatan dibagi jumlah tahun data pengamatan. Dari nilai Q ini selanjutnya ditentukan tipe curah hujan suatu tempat atau daerah dengan menggunakan

Tabel Q atau diagram criteria klasifikasi tipe hujan menurut Schmidt-Ferguson (Nawawi, 2001).

Tabel 4.3. Klasifikasi Iklim menurut Schmidt dan Ferguson (1951)

Tipe Iklim	Nilai Q (%)	Keterangan
A	$0 \leq Q \leq 14,3$	Sangat basah
B	$14,4 \leq Q \leq 33,3$	Basah
C	$33,4 \leq Q \leq 60,0$	Agak basah
D	$60,1 \leq Q \leq 100,0$	Sedang
E	$100,1 \leq Q \leq 167,0$	Agak kering
F	$167,1 \leq Q \leq 300,0$	Kering
G	$300,1 \leq Q \leq 700,0$	Sangat kering
H	$700,1 \leq Q \leq \text{lebih}$	Luar biasa kering

Sumber : Schmidt dan Ferguson (1951) dalam Sutarno (1998)

Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson, didapatkan nilai Q sebesar 71,9%. Sehingga Desa Girirejo memiliki tipe iklim D dengan keterangan Sedang.

D. Tata Guna Lahan

Desa Girirejo memiliki lahan kebun/perkebunan seluas 84,54 Ha komoditasnya meliputi kayu akasia, jabon dan kayu tahunan lainnya. Desa Girirejo juga memiliki lahan persawahan seluas 48,57 Ha untuk sawah irigasi dan 2,21 Ha untuk sawah tadah hujan. Penggunaan lahan tegalan di Desa Girirjo mempunyai luasan paling luas yaitu 119,41 Ha. Komoditas pertanian yang ditanam masyarakat Desa Girirejo meliputi padi, jagung, ketela dan ubi jalar. Penggunaan lahan lainnya di Desa Girirejo yaitu pemukiman seluas 97,95 Ha, Semak Belukar seluas 32,27 Ha dan kuburan seluas 4,06 Ha.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Fisiografi Wilayah Studi

Secara geografis Desa Girirejo berbatasan langsung sebelah utara dengan Desa Wukirsari, sebelah timur Desa Mangunan, sebelah selatan Desa Karangtengah dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Karangtalun dan Desa Kebunagung. Di Desa Girirejo terdapat jenis tanah latosol, grumosol dan aluvial serta memiliki kemiringan lereng sedang hingga sangat curam luasnya lebih dari 40 % dari total luas wilayah 40 % dan berada pada ketinggian rata-rata 270 mdpl. Desa Girirejo memiliki luas wilayah sebesar 389,01 Ha. Dengan adanya kondisi wilayah tersebut, penggunaan lahan di Desa Girirejo digunakan untuk tanaman perkebunan dengan komoditas kayu akasia, jabon, karet, kayu putih dan lain-lain. Sedangkan untuk pertaniannya, Desa Girirejo mengandalkan komoditas padi, jagung, ubi jalar dan ketela.

B. Analisis Laju Erosi

Untuk menganalisis tingkat bahaya erosi hal yang perlu dilakukan yaitu menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi erosi. Faktor yang mempengaruhi erosi yaitu erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, vegetasi dan pengelolaan tanah. Berikut ini merupakan hasil dari penelitian untuk menentukan tingkat bahaya erosi yang berada di Desa Girirejo.

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Hujan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya erosi. Energi kinetik yang ditimbulkan oleh hujan dapat mengakibatkan pecahnya agregat pada butir-butir tanah. Data curah hujan untuk menghitung besarnya erosivitas hujan di Desa Girirejo berasal dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Ngetal Desa Krangtalun Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, DIY.

Tabel 5.1. Curah Hujan Bulanan Rata-Rata BMKG Yogyakarta tahun 2010-2019

No	Bulan	Curah Hujan Bulanan Rata-Rata (mm)
1	Januari	325
2	Februari	248
3	Maret	259
4	April	131
5	Mei	80
6	Juni	30
7	Juli	11
8	Agustus	6
9	September	56
10	Oktober	44
11	November	229
12	Desember	308

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Yogyakarta tahun 2010-2019.

Setelah dilakukannya perhitungan didapatkan hasil erosivitas hujan bulanan tertinggi terdapat pada bulan Januari sebesar 251.51. Sedangkan erosivitas hujan terendah terdapat pada bulan Agustus sebesar 1.10. . Perhitungan erosivitas hujan di desa Girirejo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul didasarkan pada peritungan dengan curah hujan bulanan.

Erosivitas hujan dalam pendugaan erosi dinyatakan dalam nilai R yang ditunjukkan pada Tabel 5.2

Tabel 5.2. Perhitungan Erosivitas Hujan

No.	Bulan	Curah Hujan Bulanan Rata- rata (cm)	$R = 2,21 \times P^{1,36}$
1	Januari	32,5	251,51
2	Februari	24,8	174,12
3	Maret	25,9	184,71
4	April	13,1	73,09
5	Mei	8	37,38
6	Juni	3	9,85
7	Juli	1,1	2,52
8	Agustus	0,6	1,10
9	September	5,6	23,01
10	Oktober	4,4	16,58
11	November	22,9	156,23
12	Desember	30,8	233,79
Jumlah			1163,88 MJ.cm/ha.jam.tahun

Berdasarkan hasil perhitungan, dalam sepuluh tahun terakhir diperoleh jumlah erosivitas sebesar 1163,88 MJ.cm/ha.jam.tahun. Hujan yang lebat namun dalam waktu yang tidak lama akan memperbesar erosi yang terjadi. Begitu pula hujan yang tidak lebat namun dalam jangka waktu yang lama atau hingga seharian lebih mengakibatkan erosi yang besar juga.

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Nilai Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah terhadap erosi. Data laboratorium dan data lapangan yang telah diolah menggunakan rumus 3.2 didapatkan nilai K dan dapat dilihat pada tabel 5.2 dan gambar 5.1.

Tabel 5.3. Hasil Analisis Erodibilitas Tanah

No	Sampel	Bo (a)	Tekstur Tanah				M	Struktur Tanah		Permeabilitas Tanah			K	Rata-rata
			Debu %	Lempung %	Pasir %			Struktur	Nilai Struktur (b)	Permeabilitas (cm/jam)	Nilai Permeabilitas (c)			
					Pasir Kasar	Pasir sgt Halus								
1	Dtr1	4,34	24,31	16,73	31,77	27,18	4287,56	Gumpal	4	3,53	4	0,38	0,25	
2	Dtr2	1,41	16,09	69,11	1,71	13,09	901,14	Gumpal	4	7,24	3	0,13		
3	Ld1	1,05	25,06	18,06	26,05	30,83	4579,08	Granuler Sedang	3	3,41	4	0,50	0,51	
4	Ld2	0,81	20,98	10,05	35,06	33,92	4938,35	Granuler Sedang	3	3,99	4	0,55		
5	Sd1	0,79	14,74	3,76	48,67	32,83	4578,21	Granuler Halus	2	4,17	4	0,48		
6	Sd2	0,95	24,94	6,75	41,09	27,22	4864,15	Gumpal	4	4,18	4	0,57	0,26	
7	Cr1	0,86	27,62	29,09	16,75	26,55	3841,19	Gumpal	4	4,50	4	0,46		
8	Cr2	1,96	24,27	22,77	19,65	33,32	4447,46	Gumpal	4	4,52	4	0,48	0,27	
9	Scr1	1,71	31,34	44,89	14,55	9,23	2235,73	Gumpal	4	4,76	4	0,27		
10	Scr2	1,86	32,55	53,43	3,61	10,41	2000,57	Gumpal	4	4,54	4	0,25		

Keterangan:

Dtr : Datar

Cr : Curam

Ld : Landai

Scr : Sangat Curam

Sd : Sedang

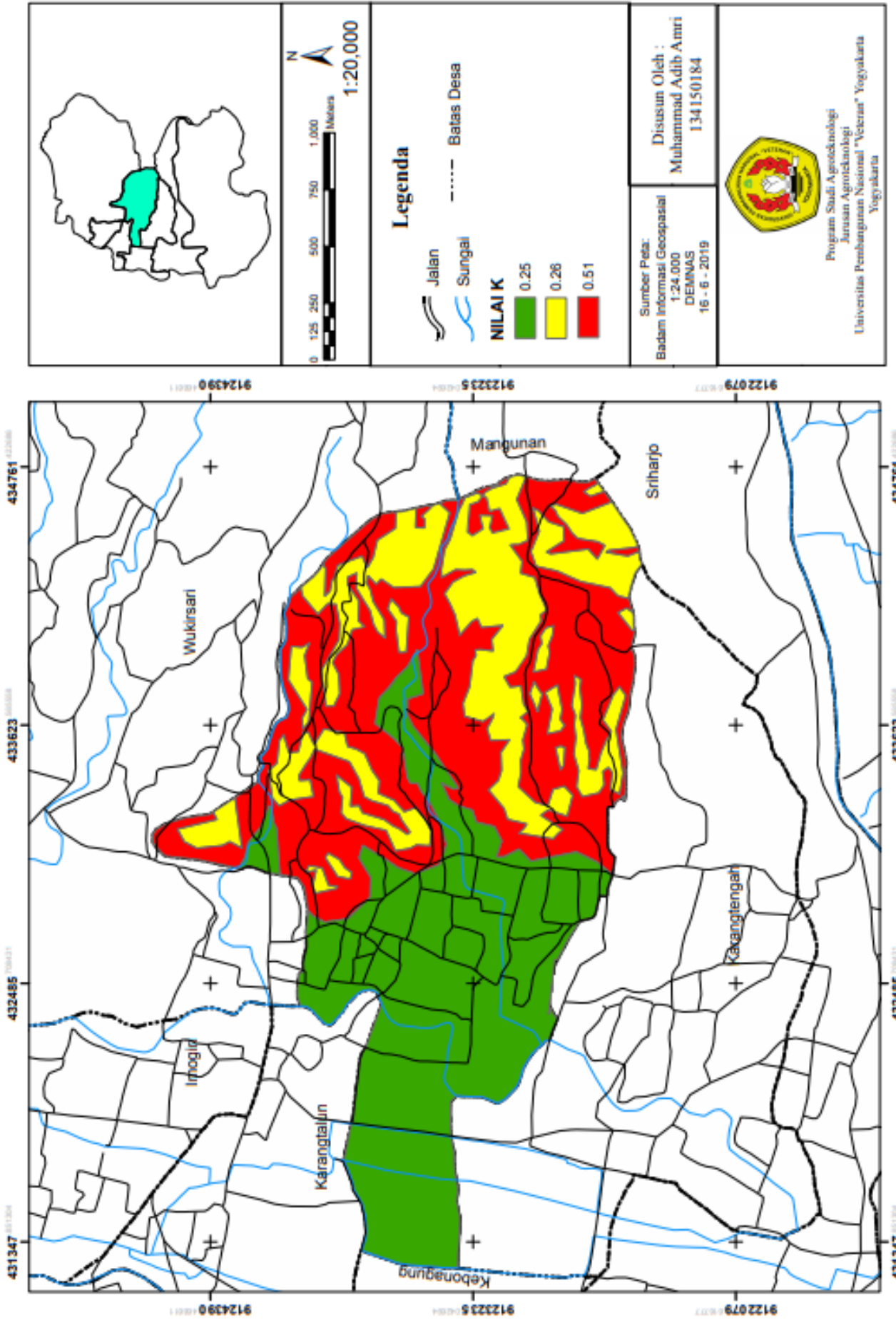
Setelah didapatkan rata-rata nilai erodibilitas tanah sesuai dengan jenis tanah maka didapatkan juga luasannya seperti pada tabel 5.4.

Tabel 5.4. Nilai K

No	Jenis Tanah	Nilai K	Tingkat Erodibilitas	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Grumosol	0,25	Sedang	149,20	38,35
2	Aluvial	0,51	Tinggi	148,18	38,10
3	Latosol	0,56	Sedang	91,62	23,55
Jumlah				389,01	100

Nilai K pada tanah aluvial memiliki nilai K tertinggi sebesar 0,51. Nilai erodibilitas tanah didapatkan dari sifat fisik dan kimia tanah. Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan menambah kesuburan sehingga vegetasi yang berada di atasnya menjadi subur. Struktur tanah yang granuler penyerapan airnya lebih tinggi sehingga menurunkan laju aliran permukaan. Pada lokasi penelitian didominasi oleh struktur tanah gumpal/*blocky*. Permeabilitas di lokasi penelitian umumnya sedang.

Pada nilai erodibilitas tanah 0,51 yang mempunyai harkat tinggi dikarenakan pada tanah aluvial memiliki fraksi pasir yang dominan. Pasir sangat halus pada sampel yaitu lebih dari 25 % dan persen debu antara 14,74 % - 27,62 %. Menurut Dariah *et. al* (2004) tanah dengan kandungan pasir halus yang tinggi juga memiliki kapasitas infiltrasi yang tinggi, akan tetapi jika terjadi aliran permukaan, maka butir-butir halusnya akan mudah terangkut. Debu merupakan fraksi tanah yang paling mudah tererosi, karena selain mempunyai ukuran yang relatif halus, fraksi ini juga tidak mempunyai kemampuan untuk membentuk ikatan (tanpa adanya bantuan bahan perekat/pengikat), karena tidak memiliki muatan.



Gambar 5.1 Peta Nilai K Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

3. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Dua hal yang mempengaruhi erosi dalam topografi yaitu panjang dan kemiringan lereng. Peta kemiringan lereng dalam penelitian ini didapatkan dari DEM, dan didapatkan table kemiringan lereng (Tabel 5.5).

Tabel 5.5. Kemiringan lereng

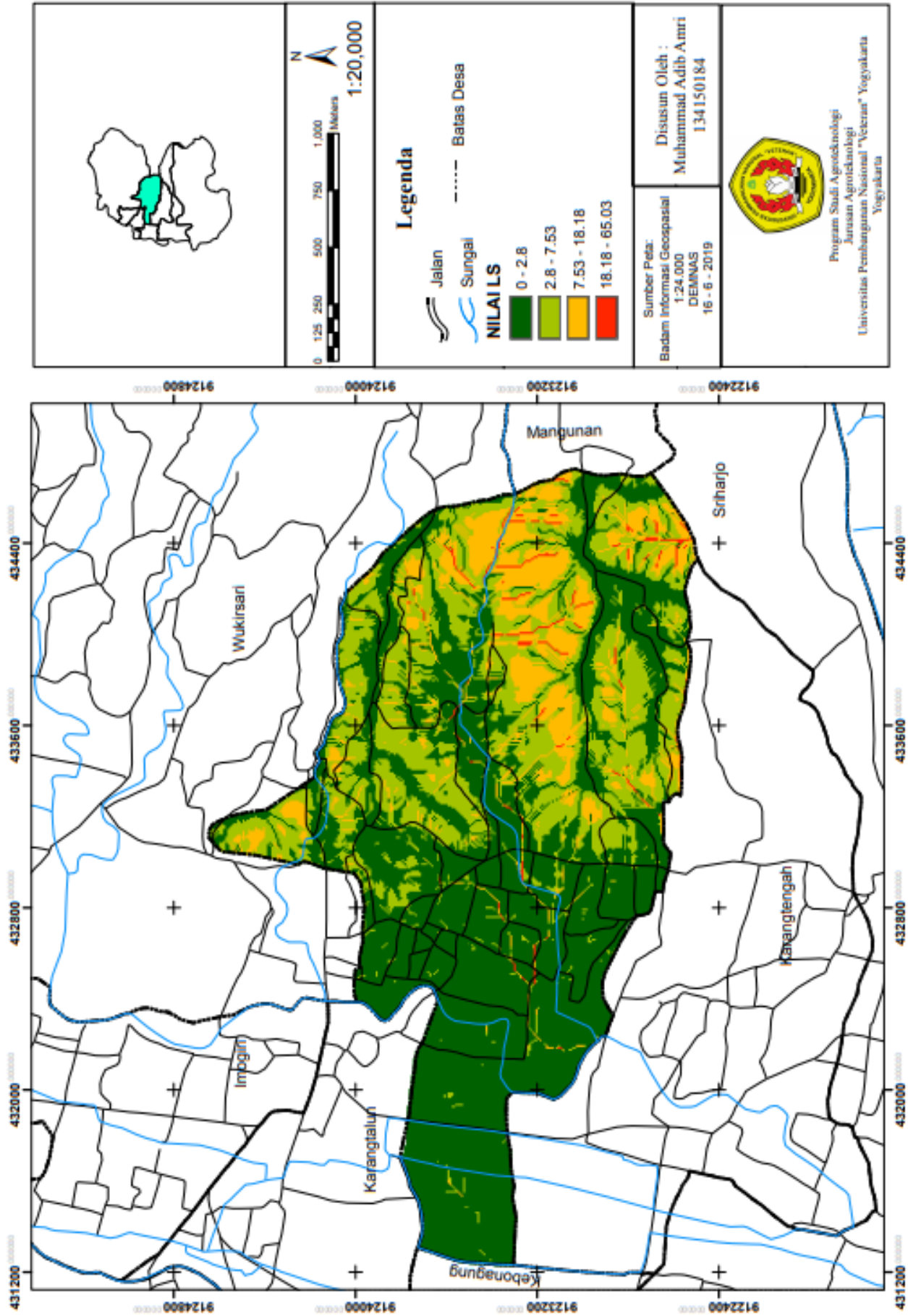
6	No	Lereng (%)	Topografi	Luas (Ha)	Luas (%)
	1	0-8	Datar	99,32	25,53
	2	9-15	Landai	75,26	19,35
	3	16-25	Agak Curam	74,31	19,10
	4	26-40	Curam	85,41	21,96
	5	>40	Sangat Curam	54,71	14,06
		Jumlah		389,01	100

Desa Girirejo memiliki lereng dengan kemiringan 0% sampai 8% topografi datar memiliki luas 99,32 Ha, lereng kemiringan 9% sampai 15% topografi landai memiliki luas sebesar 75,26 Ha, kemudian pada lereng 16% sampai 25% topografi agak curam mempunyai luas 74,31 Ha, lereng dengan kemiringan 26% sampai 40% topografi curam luasnya 85,41 Ha, dan yang terakhir lereng dengan kemiringan lebih dari 40% topografi sangat curam mempunyai luas sebesar 54,71 Ha. Sehingga dapat diketahui pada Desa Girirejo kemiringan lereng yang agak curam, curam dan sangat curam lebih dari 50%. Semakin curam kemiringan lerengnya maka semakin besar juga tingkat erosi yang terjadi.

Tabel 5.6. Nilai LS

No	Nilai LS	Luas (Ha)	Luas (%)
1	0 – 2,8	226,44	58,21
2	2,8 – 7,53	114,04	29,32
3	7,53 – 18,18	44,98	11,56
4	18,18 – 65,03	3,55	0,91
Jumlah		389,01	100

DEM yang telah diolah kemudian didapatkan hasil peta nilai LS. Nilai LS 0 sampai 2,8 memiliki luas sebesar 226,44 Ha, nilai LS 2,8 sampai 7,53 memiliki luas 114,04 Ha, kemudian nilai LS 7,53 sampai 18,18 seluas 44,98 Ha, dan nilai LS 18,18 sampai 65,03 memiliki luas sebesar 3,55 Ha. Menurut Kusuma (1987) semakin panjang suatu lereng maka akan meningkatkan erosi yang terjadi pada lereng tersebut. Hal ini berhubungan dengan aliran air permukaan. Semakin panjang jarak dan semakin lama air permukaan mengalir, maka kemungkinan air permukaan untuk membawa partikel-partikel tanah juga semakin tinggi.



Gambar 5.2 Peta Faktor LS Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) dan Konservasi Tanah (P)

Dapat dilihat pada gambar 5.4, Citra Landsat 8 OLI yang telah diolah memiliki nilai C tertinggi sebesar 0,02 dan nilai C terendah sebesar 0,32. Vegetasi dapat memperlambat atau mencegah erosi namun tanaman mempunyai tajuk yang berbeda-beda. Tanaman yang rimbun dapat memperkecil terjadinya erosi dibandingkan dengan tanaman yang tumbuhnya jarang. Vegetasi mempengaruhi aliran permukaan dan bagian tanaman yang jatuh ke tanah akan menjadi humus sehingga menjadi tempat mikroorganisme untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

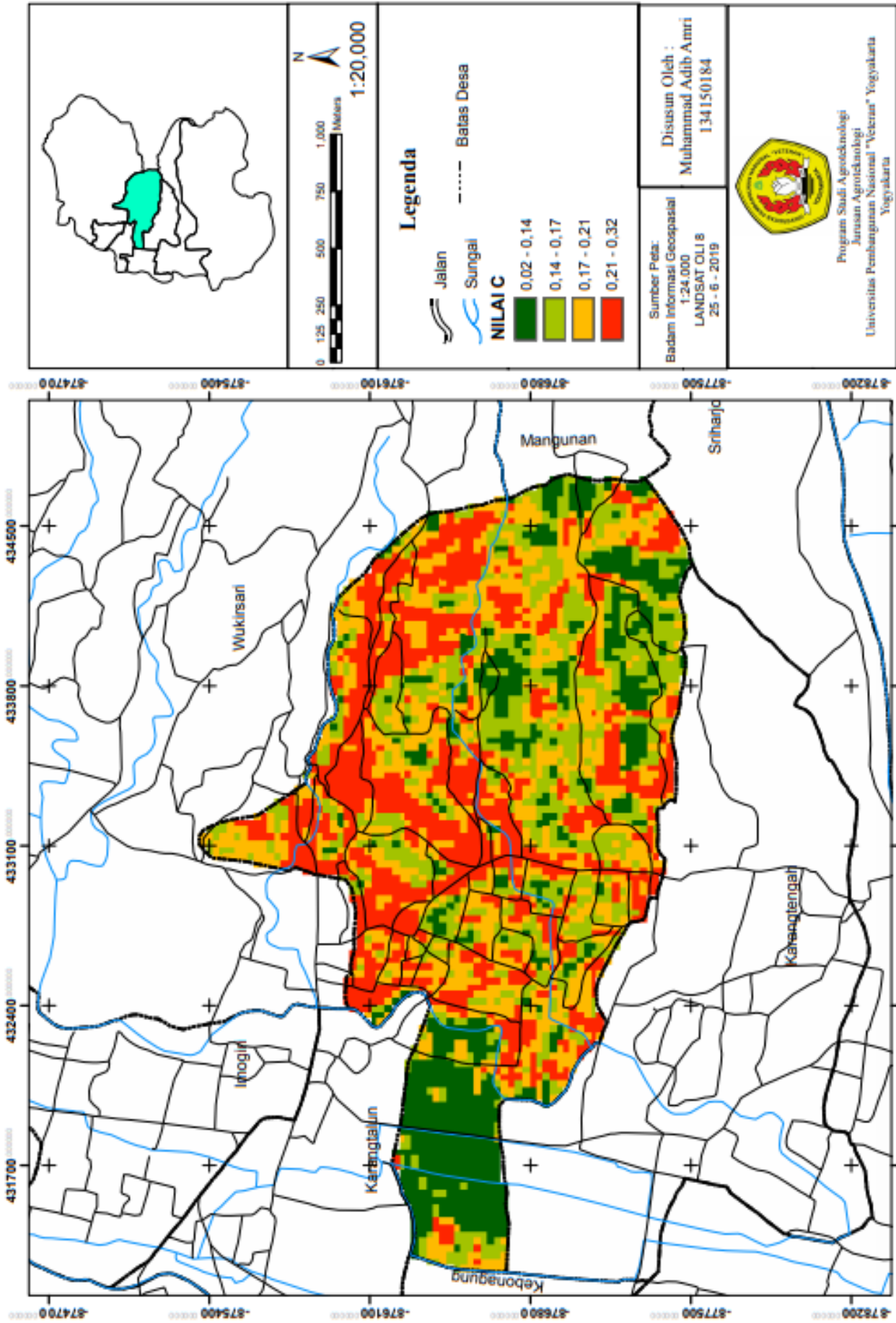
Konservasi tanah merupakan salah satu faktor besar kecilnya suatu erosi tanah. Konservasi tanah berhubungan dengan penggunaan lahan di suatu wilayah. Pada kemiringan datar dan landai di Desa Girirejo banyak digunakan untuk pemukiman dan tempat kegiatan seluas 44,25 Ha dan 34,57 Ha. Kemiringan sedang dan curam banyak digunakan untuk tegalan dengan luas masing-masing yaitu 36,26 dan 39,62. Sedangkan pada kemiringan sangat curam banyak digunakan untuk perkebunan. Untuk nilai konservasi tanah P berdasarkan penggunaan lahan dan kemudian disesuaikan dengan jenis konservasi yang berada di Desa Girirejo. Nilai P dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7. Nilai P

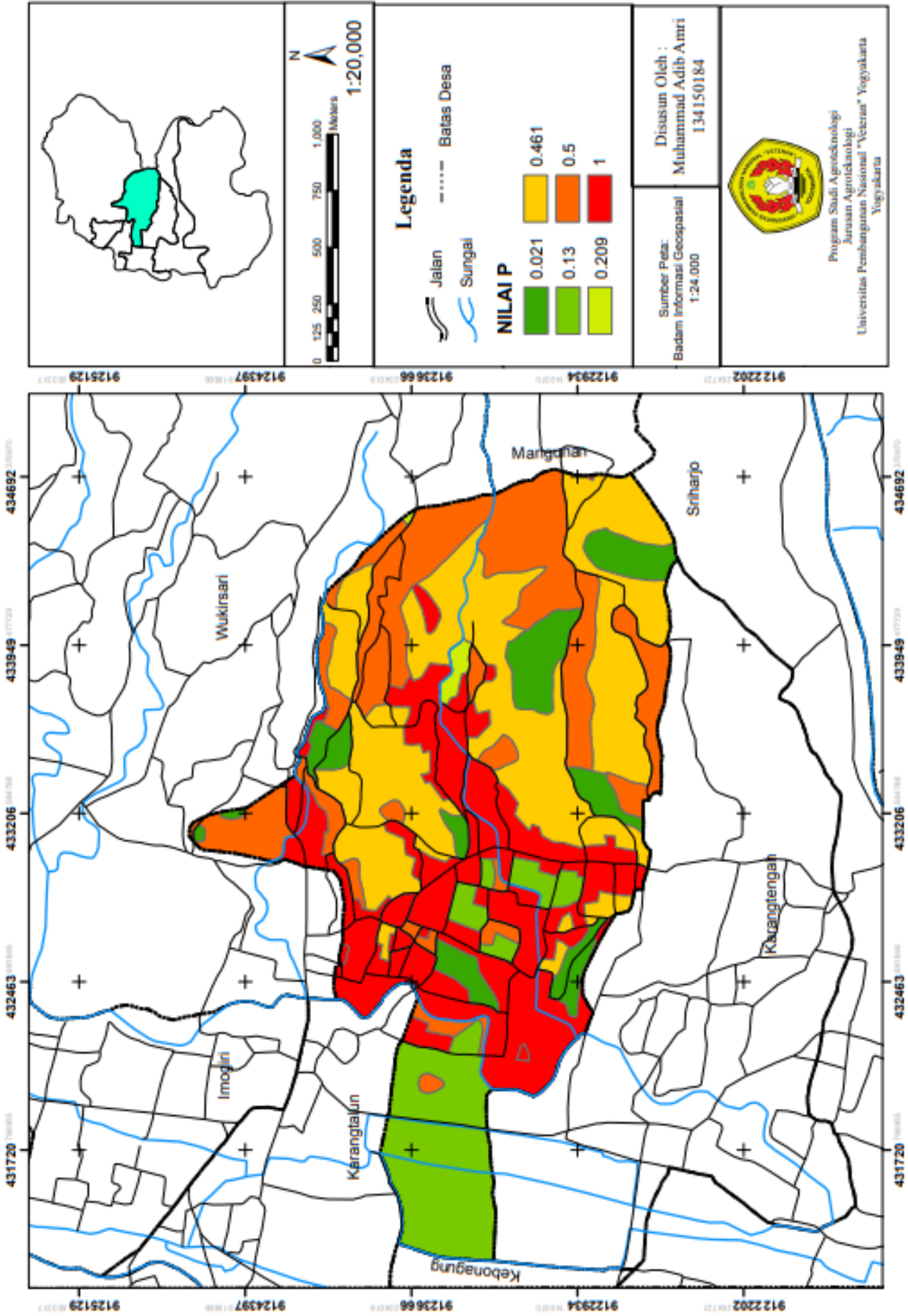
No	Tataguna Lahan	Nilai P	Luas (Ha)
1	Sawah irigasi	0,13	48,57
2	Sawah tadah hujan	0,209	2,21
3	Tegalan/Ladang	0,461	119,41
4	Perkebunan/Kebun	0,5	84,54
5	Kuburan	1	4,06
6	Semak belukar	0,021	32,27
7	Pemukiman	1	97,95
Total			389,01

Hampir semua penggunaan lahan telah dilakukan teknik konservasi kecuali pemukiman dan kuburan, maka diberi nilai P yaitu 1. Penggunaan lahan terluas yaitu digunakan sebagai tegalan/ladang dengan luas sebesar 119,41 Ha. Faktor pengelolaan lahan dan tanaman dapat mengendalikan aliran air dan angin sehingga mencegah terjadinya erosi. Menurut Arsyad (2010) semakin bagus penutupannya akan semakin mampu menekan erosi sehingga nilai erosinya akan kecil. Sebaliknya, semakin jarang penutupannya akan semakin besar nilai erosinya

Tidak adanya konservasi yang baik maka akan menyebabkan erosi tanah menjadi tidak terkedali. Menurut Kusuma (1987) Setiap tanaman yang menutupi tanah adalah penghambat aliran permukaan. Dengan terhambatnya aliran permukaan, maka akan memberikan kesempatan pada air untuk masuk kedalam tanah (infiltrasi) sehingga jumlah aliran permukaan juga berkurang.



Gambar 5.3 Peta Faktor C Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY



Gambar 5.4 Peta Nilai P Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

5. Erosi Maksimum

Erosi maksimum didapatkan setelah menggabungkan semua peta dari masing-masing faktor meliputi erodibilitas, erosivitas, panjang kemiringan lereng, vegetasi dan konservasi. Sehingga didapatkan erosi maksimum pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8. Erosi Maksimum

No	Kemiringan	Kedalaman Solum	Erosi Maksimum (A)	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Datar	30 – 60	< 15	69,75	17,93
			15 – 60	19,9	5,12
			60 – 180	5,66	1,45
			180 – 480	1,64	0,42
			>480	0,85	0,22
2	Landai	> 90	< 15	25,32	6,51
			15 – 60	25,54	6,57
			60 – 180	17,67	4,54
			180 – 480	5,09	1,31
			>480	1,39	0,36
3	Sedang	30 – 60	< 15	11,31	2,91
			15 – 60	7,88	2,03
			60 – 180	33,12	8,51
			180 – 480	17,94	4,61
			>480	4,13	1,06
4	Curam	30 – 60	< 15	11,71	3,01
			15 – 60	2,66	0,68
			60 – 180	30,74	7,90
			180 – 480	34,77	8,94
			>480	6,21	1,60
5	Sangat Curam	60 – 90	< 15	12,64	3,25
			15 – 60	1,13	0,29
			60 – 180	9,53	2,45
			180 – 480	28,34	7,29
			>480	4,09	1,05
Jumlah				389,10	100

Berdasarkan tabel 5.8, setiap kemiringan memiliki erosi maksimum yang beragam. Pada kemiringan datar didominasi oleh laju erosi kurang dari 15 ton/ha/th dengan luas 69,75 Ha. Pada kemiringan landai didominasi oleh laju erosi 15 – 60 ton/ha/th seluas 33,12 Ha. Pada kemiringan sedang didominasi oleh laju erosi 60 – 180 ton/ha/th seluas 34,77 Ha. Sedangkan untuk kemiringan curam dan sangat curam didominasi oleh laju erosi 180 – 480 ton/ha/th dengan luas masing-masing 34,77 Ha dan 7,29 Ha.

Untuk mempermudah pemahaman maka dibuatlah peta sebaran erosi dengan satuan cm/th. Untuk mengkonversi dari bobot ke tebal dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Tebal solum tanah} = \frac{\text{Massa (g/ha/th)}}{\text{Bobot padat tanah (g/cm}^3\text{)} \times \text{Luas (cm}^2\text{)}}$$

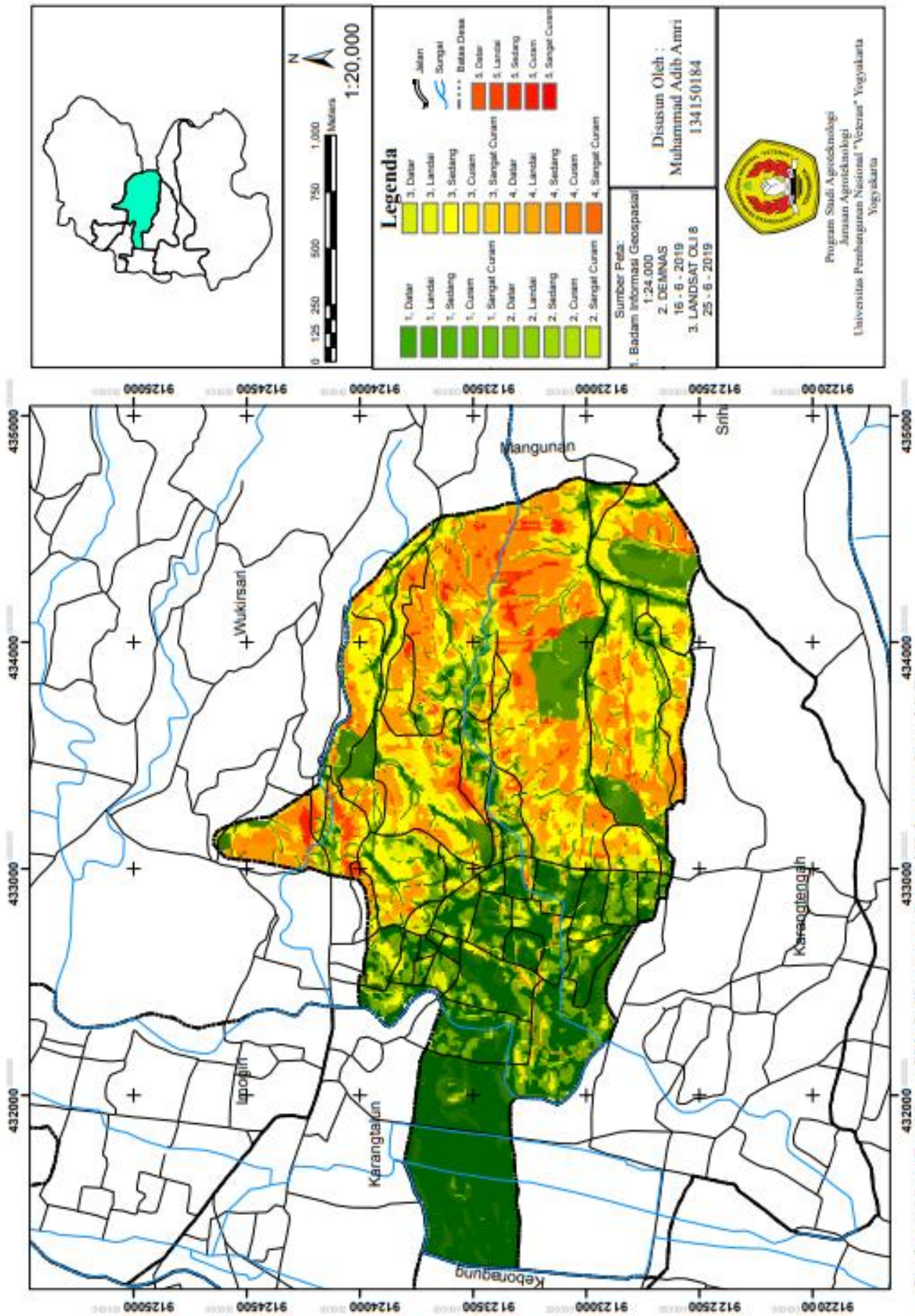
Untuk bobot padat tanah disesuaikan dengan jenis tanah di Desa Girirejo. Erosi tanah dengan satuan cm/th dapat dilihat pada tabel 5.9.

Berdasarkan peta yang telah dibuat dapat dilihat bahwa Desa Girirejo memiliki erosi tanah yang terbesar yaitu 9,5 cm/th yang berlokasi di tegalan/ladang dengan nilai K 0,44 yang termasuk kedalam erodibilitas tinggi dan pada kemiringan curam. Hilangnya tanah dengan sebesar itu harus diimbangi dengan pembentukan tanah yang besar juga. Maka untuk memperlambat/menghambat hilangnya tanah dapat dilakukan juga dengan penanaman penutup tanah di sekitar tanaman utama pada tegalan/ladang serta diikuti juga dengan konservasi tanah secara mekanik.

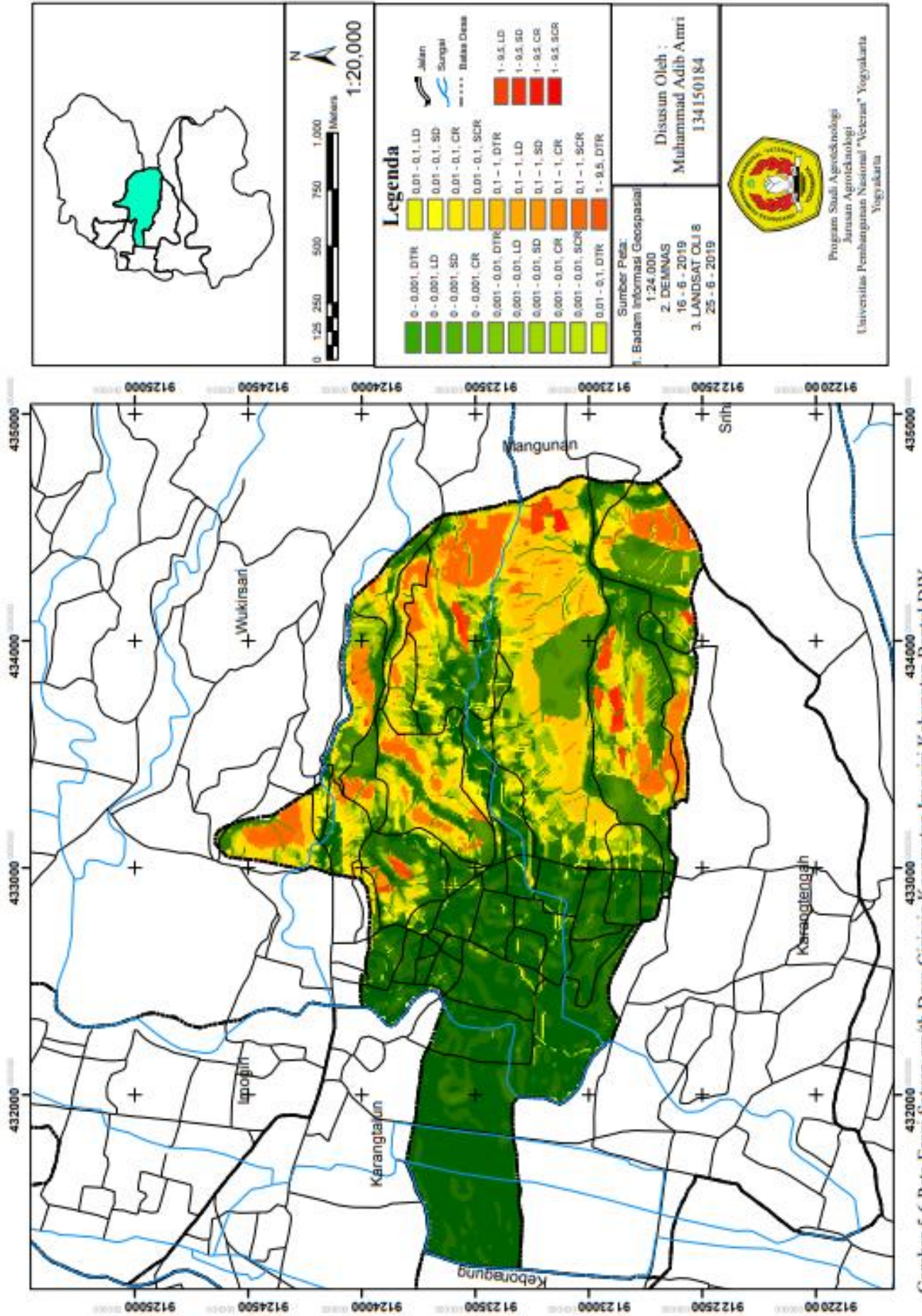
Tabel 5.9. Erosi Tanah Satuan cm/th

No	Kemiringan	cm/th	Luas (ha)	Luas (%)
1	Datar	0 - 0,001	93,93	24,15
		0,001 - 0,01	1,71	0,44
		0,01 - 0,1	1,48	0,38
		0,1 - 1	0,32	0,08
2	Landai	0 - 0,001	64,39	16,55
		0,001 - 0,01	5,62	1,44
		0,01 - 0,1	4,28	1,10
		0,1 - 1	0,47	0,12
		1 - 9,5	0,27	0,07
3	Sedang	0 - 0,001	34,44	8,85
		0,001 - 0,01	20,62	5,30
		0,01 - 0,1	16,41	4,22
		0,1 - 1	2,12	0,54
		1 - 9,5	0,91	0,23
4	Curam	0 - 0,001	16,60	4,27
		0,001 - 0,01	15,80	4,06
		0,01 - 0,1	37,11	9,54
		0,1 - 1	12,81	3,29
		1 - 9,5	3,89	1,00
5	Sangat Curam	0 - 0,001	12,79	3,29
		0,001 - 0,01	1,49	0,38
		0,01 - 0,1	23,32	5,99
		0,1 - 1	16,57	4,26
		1 - 9,5	1,67	0,43
Jumlah			389,01	100

Kemiringan datar, landai dan sedang didominasi oleh erosi tanah 0 - 0,001 cm/th dengan luas masing-masing 93,93 Ha, 64,39 Ha dan 34,44 Ha. Sedangkan pada kemiringan curam dan sangat curam didominasi oleh erosi tanah 0,01 - 0,1 cm/th dengan luas masing-masing 37,11 Ha dan 23,32 Ha.



Gambar 5.5 Peta Erosi Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY



Gambar 5.6 Peta Erosi Satuan cm/th Desa Girirejo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY

C. Tingkat Bahaya Erosi

Setelah didapatkan peta erosi maksimum (A) pada gambar 5.5 kemudian membuat peta tingkat bahaya erosi (gambar 5.7).

Tabel 5.10. Tingkat Bahaya Erosi

No	Kemiringan	Kedalaman Solum (cm)	TBE	Luas (Ha)	Luas (%)	
1	Datar	< 15	Sedang	69,75	17,93	
		15 – 60	Berat	19,9	5,12	
		60 – 180	30 – 60	Sangat Berat	8,15	2,09
		180 – 480				
		>480				
2	Landai	< 15	Sangat Rendah	25,32	6,51	
		15 – 60	Rendah	25,54	6,57	
		60 – 180	> 90	Sedang Berat	17,67	4,54
		180 – 480				
		>480				
3	Sedang	< 15	Sedang	11,31	2,91	
		15 – 60	Berat	7,88	2,03	
		60 – 180	30 – 60	Sangat Berat	55,19	14,18
		180 – 480				
		>480				
4	Curam	< 15	Sedang	11,71	3,01	
		15 – 60	Berat	2,66	0,68	
		60 – 180	30 – 60	Sangat Berat	71,72	18,43
		180 – 480				
		>480				
5	Sangat Curam	< 15	Rendah	12,64	3,25	
		15 – 60	60 – 90	Sedang Berat	1,13	0,29
		60 – 180				
		180 – 480				
		>480	Sangat Berat	32,43	8,33	
Jumlah				389.10	100	

Dapat dilihat pada table 5.10 tingkat bahaya erosi tiap kemiringan lereng mempunyai 3 tingkat bahaya erosi hingga 5 bahaya erosi.

1. Tingkat Bahaya Erosi pada Kemiringan Datar

Kemiringan datar di Desa Girirejo memiliki 3 tingkat bahaya erosi meliputi sedang (S), berat (B), dan sangat berat (SB). Tingkat bahaya erosi sedang memiliki luas area yang paling luas pada kemiringan datar yaitu 69,75 Ha, yang memiliki luas terkecil yaitu sebesar 19,9 Ha pada tingkat bahaya erosi sangat berat, sedangkan pada tingkat bahaya erosi berat memiliki luas area sebesar 8,15 Ha. TBE sedang merupakan tingkat bahaya erosi yang paling luas areanya disebabkan karena memiliki erosi maksimum terluas yaitu kurang dari 15 ton/ha/th. Di kemiringan datar terdapat tingkat bahaya erosi sangat berat. Hal itu disebabkan karena kemiringan datar memiliki kedalaman solum tanah 30 – 60 cm. Semakin dangkal solum tanahnya maka semakin sedikit tanah yang boleh tererosi, sehingga tanah pada solum yang dangkal sudah termasuk pada kategori yang berat walaupun tanah yang tererosi belum terlalu besar.

Salah satu faktor yang menyebabkan erosi maksimum kurang dari 15 ton/ha/th yaitu erodibilitas. Erodibilitas pada kemiringan datar sebesar 0,25 yang termasuk dalam kelas sedang. Permeabilitas pada sampel tanah yaitu sedang dan sedang hingga lambat. Permeabilitas menentukan cepat atau lambatnya infiltrasi sehingga mempengaruhi laju aliran permukaan. Sedangkan pada struktur tanahnya memiliki tipe struktur gumpal menyudut. Penggunaan lahan paling banyak di kemiringan datar digunakan sebagai pemukiman/tempat tinggal.

2. Tingkat Bahaya Erosi pada Kemiringan Landai

Kemiringan landai di Desa Girirejo memiliki 5 tingkat bahaya erosi yaitu sangat rendah seluas 25,32 Ha, rendah seluas 25,54 Ha, sedang seluas 17,67 Ha, berat seluas 5,09 Ha dan sangat berat seluas 1,39 Ha. Tiga tingkat bahaya erosi terbesar yaitu sedang, sangat rendah dan rendah. Kemiringan landai memiliki kedalaman solum lebih dari 90 cm, sehingga luas tingkat bahaya erosi sama dengan luas erosi maksimum. Permeabilitas di kemiringan landai tergolong sedang dan memiliki nilai K sebesar 0,53 yang termasuk kedalam kelas nilai K tinggi. Walaupun erodibilitas termasuk kedalam kelas yang tinggi namun kemiringan yang landai juga mempengaruhi erosi maksimum (A). Semakin rendah panjang dan kemiringan lereng maka laju aliran permukaan juga rendah sehingga memperkecil erosi yang terjadi.

3. Tingkat Bahaya Erosi pada Kemiringan Sedang

Tingkat bahaya erosi sedang, berat dan sangat berat berada pada kemiringan sedang di Desa Girirejo. Secara berurutan masing masing mempunyai luas area sebesar 11,31 Ha, 7,88 Ha dan 55,19 Ha. Dapat dilihat bahwa tingkat bahaya erosi sangat berat mempunyai luasan area yang paling luas dibandingkan dengan tingkat bahaya erosi sedang maupun berat. Faktor yang menyebabkan beratnya tingkat bahaya erosi pada kemiringan sedang salah satunya yaitu erodibilitas.

Nilai erodibilitas tanah di kemiringan sedang yaitu 0,57 dengan tingkat erodibilitas tinggi, semakin tinggi nilai erodibilitas tanahnya maka

semakin mudah tanah tersebut terserosi. Kemiringan sedang di Desa Girirejo memiliki nilai K sebesar 0,52 yang tergolong pada kelas nilai K tinggi. Selain faktor erodibilitas, faktor lain yang mempengaruhi besarnya tingkat bahaya erosi pada kemiringan sedang yaitu faktor penggunaan lahannya. Penggunaan lahan pada kemiringan sedang didominasi dengan tegalan/ladang dengan luas area 36,26 Ha. Penggunaan lahan tegalan/ladang di Desa Girirejo ditanami ubi kayu dan diselingi beberapa tanaman tahunan.

4. Tingkat Bahaya Erosi pada Kemiringan Curam

Kemiringan curam di Desa Girirejo memiliki tingkat bahaya erosi sedang, berat, dan sangat berat. Masing-masing memiliki area seluas 11,71 Ha untuk tingkat bahaya erosi sedang, 2,66 Ha untuk tingkat bahaya erosi berat dan 71,72 Ha untuk tingkat bahaya erosi sangat berat. Tingkat bahaya erosi sangat berat merupakan tingkat bahaya erosi yang paling luas areanya di kemiringan curam. Salah satu faktor yang mempengaruhi beratnya tingkat bahaya erosi di kemiringan curam yaitu panjang dan kemiringan lerengnya. Kemiringan yang curam dan panjang lereng mempengaruhi kecepatan dan lamanya air hujan meluncur dari atas kebawah, sehingga aliran permukaannya semakin besar.

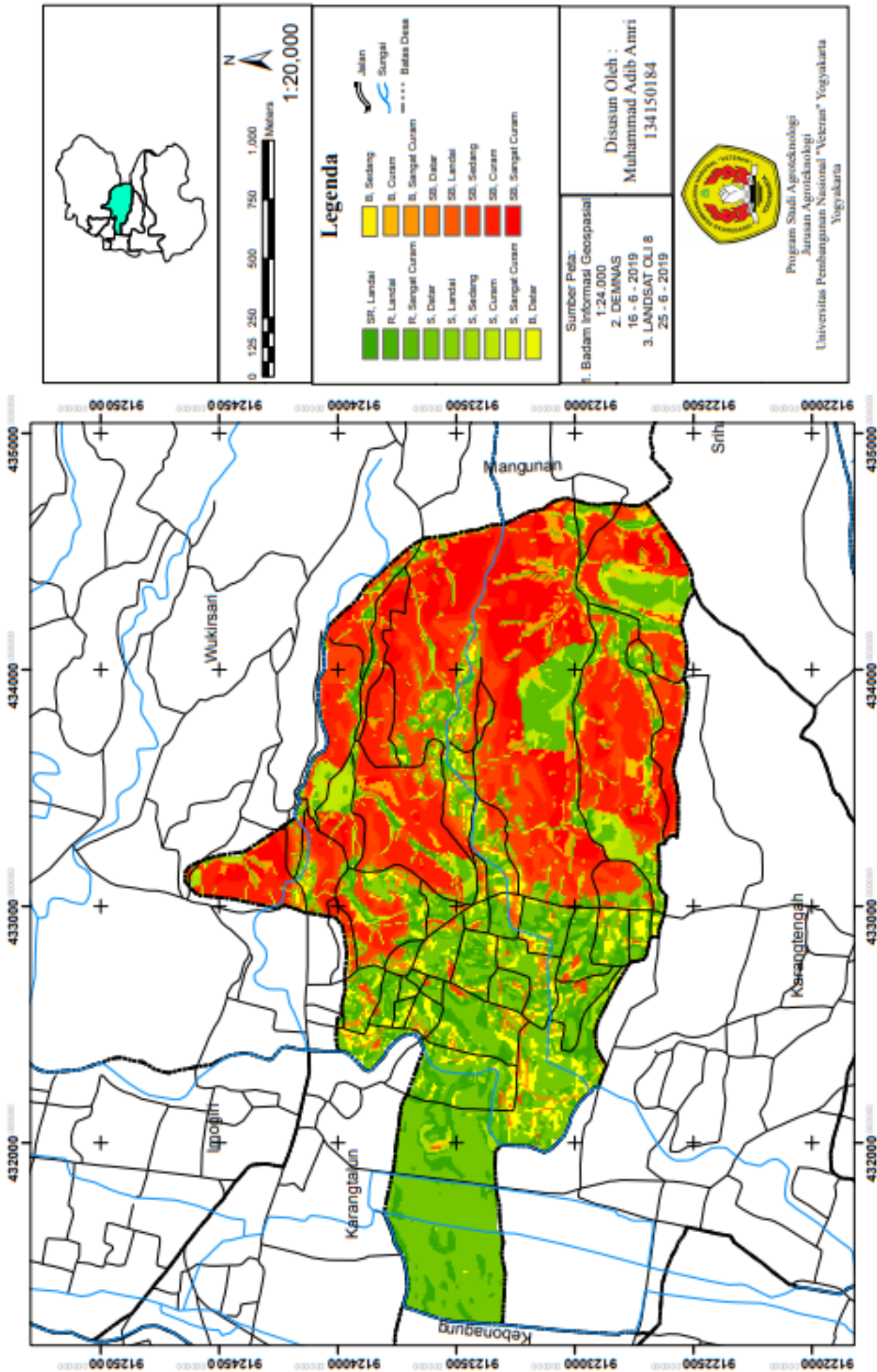
Selain faktor panjang dan kemiringan lereng, faktor yang mempengaruhi tingkat bahaya erosi di kemiringan curam di Desa Girirejo yaitu vegetasi dan konservasinya. Penggunaan lahan di kemiringan curam yang terluas ada dua yaitu tegalan/ladang dengan luas area 39,62 Ha dan

Perkebunan/kebun seluas 32,01 Ha. Sebagian besar perkebunan/kebun di Desa Girirejo ditanami dengan tanaman karet dan kayu putih.

5. Tingkat Bahaya Erosi pada Kemiringan Sangat Curam

Kemiringan sangat curam di Desa Girirejo memiliki 4 tingkat bahaya erosi yaitu rendah, sedang, berat dan sangat berat. Masing-masing memiliki luas area berturut-turut sebesar 12,64 Ha, 1,13 Ha, 9,53 Ha dan 32,43 Ha. Kemiringan sangat curam didominasi oleh tingkat bahaya erosi sangat berat. Walaupun kemiringan lerengnya sangat curam namun tingkat bahaya erosi rendah menempati urutan ke-2 setelah tingkat bahaya erosi sangat berat.

Hal tersebut disebabkan karena masih banyak faktor yang mempengaruhi erosi, salah satunya yaitu penggunaan lahan. Penggunaan lahan pada kemiringan sangat curam paling besar digunakan untuk tegalan, perkebunan dan semak belukar. Jika dilihat dari peta tingkat bahaya erosi dan peta tata guna lahan maka tingkat bahaya erosi ringan tersebut terdapat pada semak belukar. Nilai P pada semak belukar yaitu 0,021 dan pada peta nilai C area semak belukar berwarna hijau muda. Semakin rapat vegetasinya maka air hujan yang turun dari atas terkena vegetasi terlebih dahulu dan mengurangi energi air saat jatuh dari daun ke tanah. Saat pengambilan sampel di kemiringan sangat curam didominasi oleh jenis tanah latosol, dapat dilihat pada tanah yang berwarna merah dan memiliki tekstur lempung. Nilai K pada kemiringan sangat curam bernilai 0,26 yang termasuk kedalam kelas nilai K sedang.



Gambar 5.7 Peta Tingkat Bahaya Erosi Desa Girircjo

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Laju erosi di Desa Girirejo pada kemiringan datar didominasi erosi maksimum < 15 ton/ha/th dengan luas 69,75 Ha, kemiringan landai didominasi erosi 15 – 60 ton/ha/th dengan luas 25,54 Ha, kemiringan sedang didominasi erosi 60 – 180 ton/ha/th dengan luas 33,12 Ha dan kemiringan curam serta sangat curam didominasi erosi 180 – 480 ton/ha/th masing-masing memiliki luas 34,77 Ha dan 28,34 Ha.
2. Kemiringan datar di Desa Girirejo didominasi oleh tingkat bahaya erosi sedang dengan luas 69,75 Ha. Kemiringan landai didominasi tingkat bahaya erosi rendah dengan luas 25,54 Ha. Sedangkan pada kemiringan sedang, curam dan sangat curam di dominasi oleh tingkat bahaya erosi sangat berat dengan masing-masing memiliki luas yaitu 55,19 Ha, 71,72 Ha dan 32,43 Ha.

B. Saran

1. Masyarakat hingga pemerintah melakukan konsevasi agar mencegah atau menghambat erosi sebelum kerugian semakin besar.
2. Perlu dilakukan prediksi model lain dengan citra yang resolusi pixelnya lebih tinggi jika sudah tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

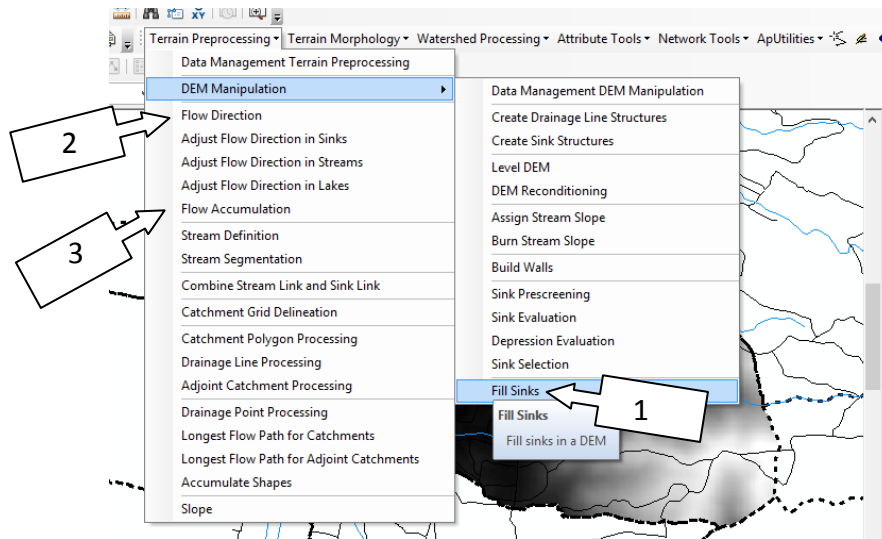
- Anasiru, R.H. 2015. Perhitungan Laju Erosi Metode USLE Untuk Pengukuran Nilai Ekonomi Ekologi di Sub DAS Langge Gorontalo. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 18 (2): 273-289.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Cetakan Kedua. Institut Pertanian. Bogor Press, Damaga, Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya, IPB. Bogor Press.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Penerbit Gajah Mada University Press, Bulaksumur, Yogyakarta.
- Atmaja. 2009. *Optimasi Suhu dan Kelembaban untuk Inkubasi*. Yogyakarta.
- BAPPEDA. 2018. *Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 3 Tahun 2018 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)*. BAPPEDA, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. PT Fajar InterpratamaMandiri. Jakarta
- Dariah, A., Subagyo, H., Tafakresnanto, C. Dan Mawanto, S. 2004. Kepekaan Tanah Terhadap Erosi. *Jurnal Akta Agrosia*. 8 (2).
- Darmawijaya, I. 1990. *Klasifikasi Tanah, Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- De Jong, SM., Brouwer, L.C. and Riezebos, H. 1998. *Erosion hazard assessment in the Peyne catchment*, France. Working paper DeMon-2 Project. Dept. Physical Geography, Utrecht University.
- Druif, J.H. 1969. *Tanah-Tanah di Deli*. Diterjemahkan oleh Pagudjianto G. Medan.
- Foth, H.D. 1994. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Diterjemahkan oleh Adisoemarto Soenartono. Erlangga. Jakarta.
- Hardjowigeno, S dan S. Sukmana. 1995. *Menentukan Tingkat Bahaya Erosi*. Bogor: Centre for Soil and Agroclimate Researcch.

- Herawati, Tuti. 2010. Analisis Spasial Tingkat Bahaya Erosi Di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7 (4): 413-424.
- Jensen, J.R. 2000. *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice Hall. New Jersey.
- Kias, M.F., Ramlan dan Rahmat Zainuddin. 2016. Prediksi Erosi Tanah di DAS (Daerah Aliran Sungai) Paneki Kecamatan Biromaru Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis*. 4 (6): 667-674.
- Kusuma A, S. 1987. *Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air*. Kalam Mulia: Jakarta
- Mulyanto, D dan Virgawati, S. 2006. Genesis Vertisol di Atas Napal Daerah Wonosari. *J Tanah dan Air*. 7: 46-56.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama di Indonesia: Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka Jaya. Jakarta
- Nawawi, G. 2001. *Pengantar Klimatologi Pertanian Modul Dasar Bidang Keahlian. Proyek Pengembangan Sistem Standar Pengelolaan SMK*. Jakarta. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Priyono, C.N.S dan S.A. Cahyono. 2004. *Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Cakupan, Permasalahan dan Upaya Penerapannya*. Prosiding Seminar Multifungsi Pertanian dan Konservasi Sumberdaya Lahan. ISBN 979-9474-34-5. Bogor.
- Romdhon, A.A., Utomo, K.D., Suharyanto., Nugroho H. 2014. Perencanaan Konservasi Sub DAS Cimuntur Kabupaten Ciamis. *Jurnal Karya Teknik Sipil*. 3 (1): 105-118.
- Sismanto. 2009. Analisa Lahan Kritis Sub DAS Riam Kanan DAS Barito Kabupaten Banjar Kalimantan Tengah. *Jurnal Aplikasi ISSN*. 6 (1).
- Soedyanto, R., R. Sianipar, A. Sanusi dan Hardjanto. 1981. *Bercocok Tanam*. C.V. Yayasan. Jakarta.
- Sriyono. 2007. *Aplikasi SIG Untuk Enalulasi Lahan. Buku Ajar*. UNNES. Semarang.

- Subekti. 2012. Prediksi Erosi Lahan Dengan Metode USLE. *Jurnal Fondasi*. 1 (1).
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi. Yogyakarta.
- Tesfaye, Gizaw, Yalemtehay Debebe, and Kalkidan Fikirie. 2018. Soil Erosion Risk Assessment Using GIS Based USLE Model for Soil and Water Conservation Planning in Somodo Watershed, South West Ethiopia. *International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR)*. 4 (5).
- Tufaila M., Hasbullah S., Jufri J., dan Lies I. 2014. Karakteristik Morfologi Dan Klasifikasi Tanah Luapan Banjir Berulang Di Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Agriplus*. 24 (3): 196.
- Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 Tentang Konservasi Tanah Dan Air.
- Utomo, W.H. 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia*. CV.Rajawali. Jakarta.
- Wischmeier, W.H., dan D.D. Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses A Guide to Conservation Planning*. USDA Agric, Handb. No 537. 58 pp.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Cara Mendapatkan Peta LS (Panjang dan Kemiringan Lereng)

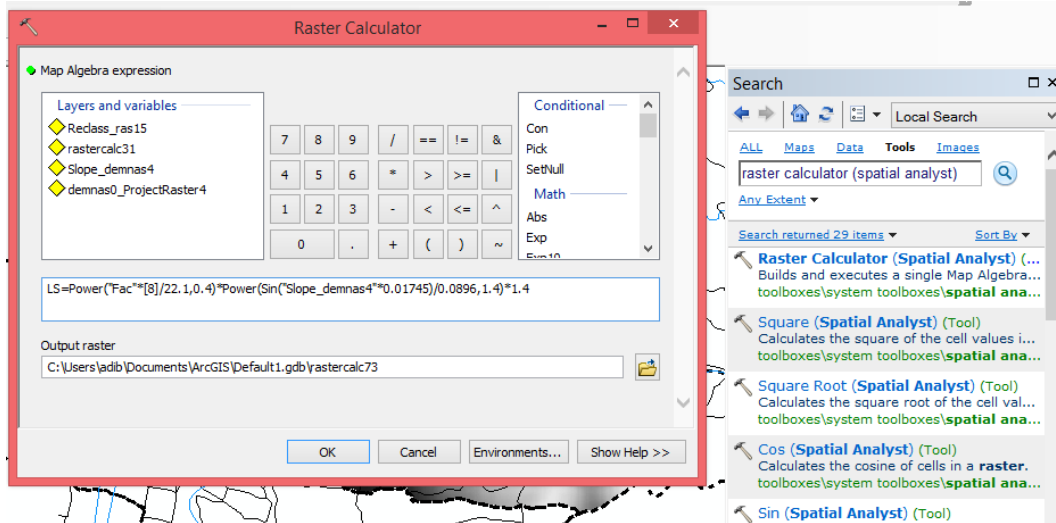


Langkah kerja untuk mendapatkan peta LS:

1. Mendownload data DEMNAS melalui website <http://tides.big.go.id/DEMNAS/>.
2. Membuka data DEMNAS di software ArcGIS 10.2 yang telah dipotong sesuai dengan wilayah Desa Girirejo.
3. Mengisi pixel yang kosong dengan *Fill Sinks* (Seperti pada gambar diatas yang diberi nomor 1). Namun untuk mendapatkan *tools* tersebut harus download di Google dengan *keyword* "Download ArcHydro Terrain Preprocessing". Langkah selanjutnya yaitu klik *Flow Direction* untuk mengetahui arah aliran air dan klik lagi *Flow Accumulation* untuk mengetahui hulu dan hilirnya.
4. Data DEM diolah menjadi *slope* dalam bentuk derajat menggunakan menu *Spatial Analyst Tools* → *Surface* → *Slope*.
5. Menghitung faktor LS menggunakan *Raster Calculator*. Untuk menemukan *Raster Calculator* bisa ditemukan di *Geoprocessing* → *Search For Tools* kemudian ketik *Raster Calculator* pada kolom pencarian seperti gambar di bawah. Memasukan rumus menurut Tesfaye *at al* (2018) :

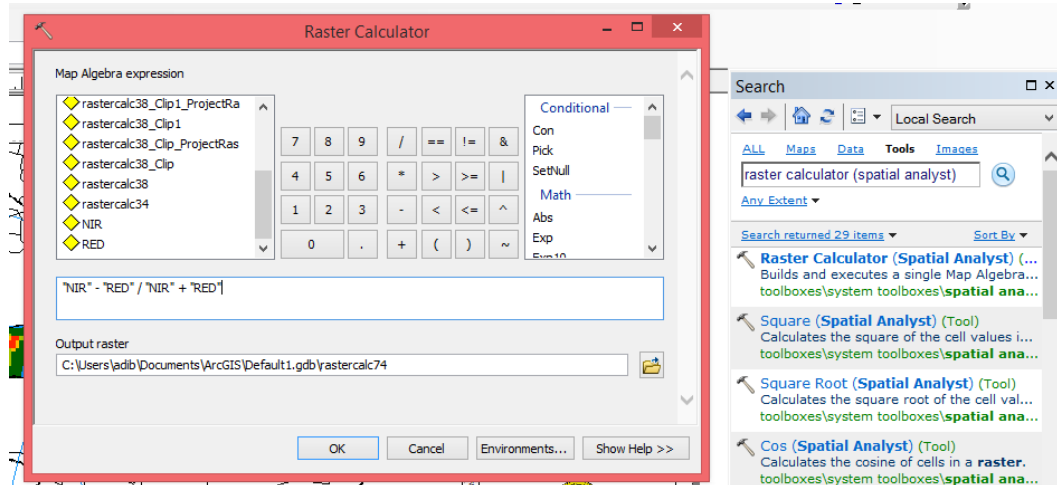
$$LS = \text{Power}(\text{"flowaccumulation"} * [\text{cellresolution}] / 22.1, 0.4) * \text{Power}(\text{Sin}(\text{"slopeindegree"} * 0.01745) / 0.0896, 1.4) * 1.4$$

Lampiran 2. Cara Mendapatkan Peta C (Pengelolaan Tanaman)



Langkah kerja untuk mendapatkan peta faktor C:

1. Mendownload data *Landsat OLI 8* di website resmi USGS.
2. Memasukan data *Landsat OLI 8* dengan kanal NIR dan RED.
3. Membuka *Raster Calculator* dan memasukan rumus $NDVI = \frac{NIR-red}{NIR+red}$ Seperti gambar dibawah.



4. perhitungan faktor C menggunakan *Raster Calculator* menurut De Jong *et al.*

$$C \text{ factor} = 0.431 - 0.805 * NDVI$$

Lampiran 3. Hasil Pengambilan Sampel

No	Titik Sampel	Kemiringan (%)	Penggunaan Lahan	Struktur Tanah			Struktur	Permeabilitas (cm/jam)	Kedalaman Solum (cm)
				Debu %	Lempung %	Pasir %			
1	Dtr1	0-8	Pemukiman	24,31	16,73	58.95	Gumpal	3,53	58
2	Dtr2	0-8	Tegalan/Ladang	16,09	69,11	14.80	Gumpal	7,24	31
3	Ld1	9-15	Tegalan/Ladang	25,06	18,06	56.88	Granuler Sedang	3,41	≥ 90
4	Ld2	9-15	Pemukiman	20,98	10,05	68.98	Granuler Sedang	3,99	≥ 90
5	Sd1	16-25	Tegalan/Ladang	14,74	3,76	81.50	Granuler Halus	4,17	46
6	Sd2	16-25	Semak Belukar	24,94	6,75	68.31	Gumpal	4,18	34
7	Cr1	26-40	Tegalan/Ladang	27,62	29,09	43.30	Gumpal	4,50	32
8	Cr2	26-40	Perkebunan	24,27	22,77	52.97	Gumpal	4,52	57
9	Scr1	>40	Semak Belukar	31,34	44,89	23.78	Gumpal	4,76	88
10	Scr2	>40	Perkebunan	32,55	53,43	14.02	Gumpal	4,54	63

Keterangan:

Dtr : Datar

Cr : Curam

Ld : Landai

Scr : Sangat Curam

Sd : Sedang