

**PENETAPAN TINGKAT KEMANTAPAN AGREGAT TANAH  
YANG BERKEMBANG DI FORMASI KEPEK PADA BERBAGAI  
PENGUNAAN LAHAN DAN KEMIRINGAN LERENG DI  
KELURAHAN BLEBERAN, KAPANEWON PLAYEN, KABUPATEN  
GUNUNG KIDUL**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Nigraha Zuhdil Mulya**

**133 170003**



**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA  
2022**

**PENETAPAN TINGKAT KEMANTAPAN AGREGAT TANAH YANG  
BERKEMBANG DI FORMASI KEPEK PADA BERBAGAI  
PENGUNAAN LAHAN DAN KEMIRINGAN LERENG DI  
KELURAHAN BLEBERAN, KAPANEWON PLAYEN, KABUPATEN  
GUNUNG KIDUL**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**Nigraha Zuhdil Mulya**

**133 170003**



**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” YOGYAKARTA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**





Judul Penelitian : Penetapan Tingkat Kemantapan Agregat Tanah Yang Berkembang di Formasi Kepek Pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng di Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul

Nama Mahasiswa : Nigraha Zuhdil Mulya

Nomor Mahasiswa : 133170003

Program Studi : Ilmu Tanah

Diuji pada tanggal : 19 Desember 2022

Menyetujui:		
	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I:		
Prof. Dr. Ir. M. Nurcholis, M. Agr	.....	20/12-22
Pembimbing II:		
Dr. Ir. Susila Herlambang, M. Si	.....	21/12 22
Penelaah I:		
M. Kundarto, SP., MP	.....	21/12 - 22
Penelaah II:		
Ir. Dyah Arbiwati, MP	.....	20 - 12 - 22

Fakultas Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta  
**Dekan**

Dr. Ir. Budiarto, MP.

NIP. 19620418 199003 1 002

Tanggal Pengesahan : .....

## PERNYATAAN

Saya dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “Penetapan Tingkat Kemantapan Agregat Tanah Yang Berkembang di Formasi Kepek Pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng di Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul” adalah karya penelitian saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lain. Saya juga menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam Skripsi ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka. Apabila pernyataan saya ini terbukti tidak benar, saya sanggup menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, Desember 2022  
Yang membuat pernyataan

Nigraha Zuhdil Mulya  
133170003

# **Penetapan Tingkat Kemantapan Agregat Tanah yang Berkembang di Formasi Kepek pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng di Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul**

Oleh: Nigraha Zuhdil Mulya

Dibimbing oleh: M. Nurcholis & Susila Herlambang

## **ABSTRAK**

Kemantapan agregat merupakan salah satu sifat fisik tanah yang penting bagi tanah pertanian. Penggunaan lahan dan kemiringan lereng yang bervariasi akan berpengaruh secara tidak langsung terhadap kemantapan agregat. Pemetaan kemantapan agregat ini diperlukan untuk digunakan sebagai dasar pengelolaan dan membantu arahan pertanian yang baik ke depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemantapan agregat tanah dalam bentuk peta berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng di Kelurahan Bleberan. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2021-November 2022 dengan menggunakan metode survey. Metode yang di gunakan dalam menentukan titik sampel adalah *purposive sampling*, yaitu metode ditentukan secara acak berdasarkan Peta Sistem Lahan dengan karakter tertentu. Parameter yang diamati meliputi, tekstur tanah, bahan organik, debu lempung aktual, kadar kapur equivalent, permeabilitas, dan kemantapan agregat. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemantapan agregat Kelurahan Bleberan terbagi menjadi 3 yaitu, Agregat agak mantap pada lahan sawah kemiringan 4,4% seluas 16,57 Ha, tegalan di kemiringan 2,2% seluas 76,1 Ha, dan pertanian lahan kering campur di kemiringan 8% seluas 199,7 Ha. Agregat kurang mantap pada pertanian lahan kering campur di kemiringan 17,7% seluas 34,4 Ha dan Tidak Mantap pada lahan hutan di kemiringan 7,70%-48% seluas 1021,08 Ha. Harkat peka erosi dan agak tahan terdapat pada wilayah ini dan di dominasi harkat peka erosi. Parameter yang berpengaruh pada kemantapan agregat adalah NPD dan bahan organik tanah. Rendahnya kemantapan agregat perlu dilakukan konservasi dengan memotong kecuraman lereng dengan sengkedan, menanam searah kontur, dan penerapan olah tanah konservasi.

**Kata Kunci:** Kemantapan Agregat, Penggunaan Lahan, Pemetaan, Kemiringan Lereng.

**Determination the Level of Developing Land Aggregate in the Kepek  
Formation on Various Land Use and Slopes in Bleberan Village, Playen  
District, Gunung Kidul Regency**

By Nigraha Zuhdil Mulya

Supervised by: M. Nurcholis & Susila Herlambang

**ABSTRACT**

The stability of the aggregate is one of the important physical properties of the soil for agricultural soil. Varying land use and slope slopes will indirectly affect the stability of the aggregate. Mapping of the ministry of agriculture is needed to be used as a basis for management and help good agricultural direction in the future. This study aims to determine the level of soil aggregate stability in the form of maps of various land uses and slopes in Bleberan Village. This research was conducted in September 2021-November 2022 using the survey method. The method used in determining the sample point is purposive sampling. This study used 12 randomly determined sample points based on the Land System Map. Observed parameters include, soil texture, organic matter, actual clay dust, equivalent lime content, permeability, and aggregate steadiness. The results of the research that has been carried out show that the aggregate stability of Bleberan Village is divided into 3 namely. The aggregate is rather steady on 4.4% sloped paddy fields covering an area of 16.57 Ha, moor at a slope of 2.2% covering an area of 76.1 Ha, and mixed dryland agriculture on an 8% slope of 199.7 Ha. Aggregates are less stable on mixed dryland farms on a slope of 17.7% covering an area of 34.4 Ha and Unsteady on forest land on a slope of 7.70%-48% covering an area of 1021.08 Ha. Erosion-sensitive and somewhat resistant harcades are present in this region and are dominated by erosion-sensitive harcats. The parameters that have an effect on the stability of the aggregate are NPD and soil organic matter on. The low stability of the aggregate needs to be conserved with, cutting the steepness of the slopes, planting in the direction of the contour, and the application of conservation soil treatment.

Keywords: Agregat Stability, Land Use, Mapping, Slope.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Jambi pada tanggal 3 Agustus 1999 dari pasangan Ahmad Dailami dan Erniwati dan merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD N 15 Ranah Batahan dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP N 1 Ranah Batahan dan lulus pada tahun 2014, dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMA N 1 Ranah Batahan dan lulus pada tahun 2017. Bersama dengan lulusnya penulis pada tahun 2017, penulis diterima di prodi Ilmu Tanah Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” dengan jalur SNMPTN.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penetapan Tingkat Kemantapan Agregat Tanah Yang Berkembang Di Formasi Kepek Di Berbagai Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng Di Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul “

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat dalam kurikulum Fakultas Pertanian, Program Studi Ilmu Tanah. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir Budiarto, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. Dr. Antik Suprihanti, SP., M.Si. selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
3. Dr. Eko Amiadji Julianto, MP selaku Koordinator program studi Ilmu Tanah
4. Prof. Dr. Ir. M.Nurcholis M, Agr selaku Dosen Pembimbing I
5. Dr. Ir. Susila Herlambang, M. Si selaku Dosen Pembimbing II
6. M. Kundarto ,SP., MP . selaku Penelaah I
7. Ir. Dyah Arbiwati, MP selaku Penelaah II
8. Kedua orang tua saya Ahmad Dailami dan Erniwati yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada hentinya.
9. Teman-teman yang memberikan dukungan.



Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, 19 Desember 2022

Penulis  
Nigraha Zuhdil Mulya

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Kegunaan Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Agregat Tanah dan Kemantapan Agregat Tanah.....	5
B. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Kemantapan Agregat....	7
C. Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Kemantapan Agregat...	9
D. Formasi Kepek .....	10
E. Deskripsi Umum Wilayah Bleberan.....	13
F. Tanah Berkembang Di Wilayah Bleberan .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
A. Kerangka Pikir Penelitian.....	17

B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
C. Bahan dan Alat .....	18
1. Alat.....	18
2. Bahan.....	19
D. Parameter Penelitian.....	23
E. Pelaksanaan Penelitian.....	23
1. Pembuatan Peta Kerja .....	23
2. Survei .....	24
3. Analisis Laboratorium.....	24
4. Pemetaan Kemantapan Agregat .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
<b>A. Kondisi Lahan Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>B. Sifat – Sifat Fisik Tanah dan Hubungan Dengan Kemantapan     Agregat.....</b>	<b>31</b>
1. Tekstur Tanah.....	31
2. Bahan Organik Tanah .....	34
3. DLA (Debu Lempung Aktual) dan NPD (Nilai Perbandingan Dispersi) Tanah.....	35
4. Permeabilitas Tanah .....	37
5. Kadar Kapur Equivalent.....	40
6. Struktur Tanah.....	42
<b>C. Kemantapan Agregat Pada Kemiringan Lereng dan     Penggunaan Lahan Berbeda .....</b>	<b>43</b>
<b>D. Hubungan Antar Parameter, Nilai Koefisien Determinan (<math>R^2</math>),     Nilai Koefisien Korelasi (r), dan Nilai Uji Signifikansi t .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>58</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>59</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengamatan Penggunaan Lahan, Vegetasi, Struktur, Kemiringan Lereng, dan Koordinat di Bleberan.....	27
Tabel 2. Nilai Karakteristik Sifat Tanah Kelurahan Bleberan .....	30
Tabel 3. Nilai dan Harkat DLA (Debu Lempung Aktual), DLT (Debu Lempung Total), dan NPD (Nilai Perbandingan Dispersi).....	36
Tabel 4. Nilai dan Harkat Kemantapan Agregat .....	44
Tabel 5. Hubungan Antar Parameter, Nilai Determinan ( $R^2$ ), Nilai Korelasi ( $r$ ), dan Uji $t$ .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Geologi Daerah penelitian .....	2
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kelurahan Bleberan .....	20
Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng Kelurahan Bleberan .....	21
Gambar 5. Peta Sistem Lahan Kelurahan Bleberan .....	22
Gambar 6. Rekahan “Telo” Tanah Lokasi Penelitian .....	27
Gambar 7. Penggunaan Lahan Tegalan .....	28
Gambar 8. Struktur gumpal Membulat .....	28
Gambar 9. Pengamatan Kemiringan Lereng di Hutan Tanaman Jati.....	29
Gambar 10. Pemipetan Analisis Tekstur Tanah.....	33
Gambar 11. Hubungan Antara NPD dan Kemantapan Agregat Tanah .....	50
Gambar 12. Hubungan Antara Kadar Kapur Setara dan Kemantapan Agregat.....	51
Gambar 13. Hubungan Antara Bahan Organik Tanah dan Kemantapan Agregat Tanah.....	52
Gambar 14. Hubungan Antara Permeabilitas tanah dan Kemantapan Agregat Tanah.....	54
Gambar 15. Hubungan Antara Tekstur Tanah dan Kemantapan Agregat Tanah.....	55
Gambar 16. Peta Tingkat Kemantapan Agregat Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul Tanah.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Parameter.....	69
Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan dan Analisis .....	75
Lampiran 3. Tabel Harkat .....	78

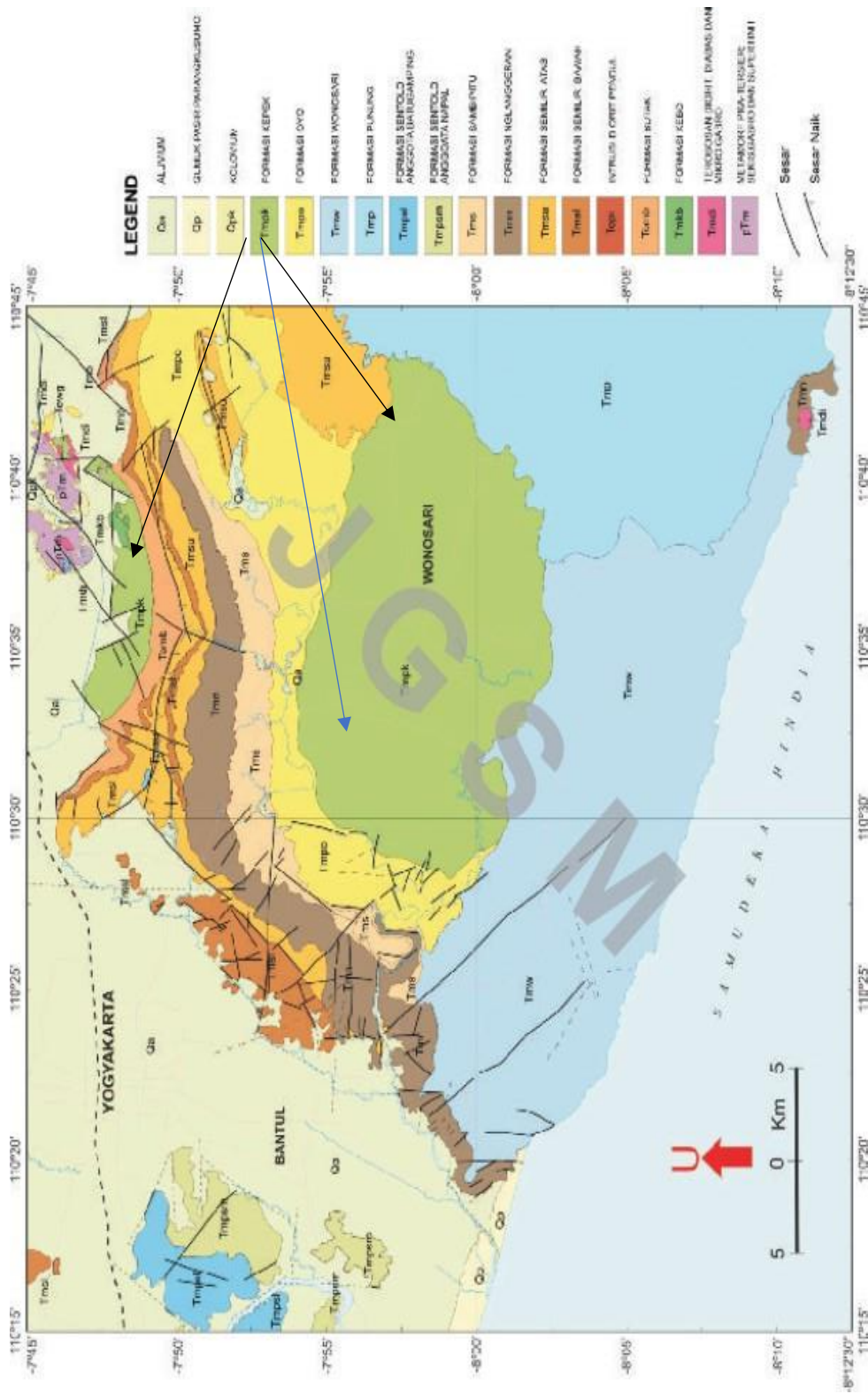
# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kelurahan Bleberan berada di Kapanewon Playen Kabupaten Gunung Kidul. yang berada di sektor barat, Jarak orbitasi dengan ibukota Kapanewon Playen adalah 4 Km sedang untuk jarak dengan Ibukota Kabupaten adalah 10 Km Luas wilayah berdasarkan website resmi Kelurahan Bleberan yakni 16.262 Ha yang terdiri dari tanah sawah tadah hujan: 49,3 Ha, Sawah irigasi: 15 Ha, tegalan: 489,217 Ha. Kelurahan Bleberan 90% merupakan daerah datar dan 10% tanah berbukit yang terdapat di tiga padukuhan yaitu Padukuhan Menggoran I, Menggoran II, dan Ngrancang. (Website desa Bleberan, 2019)

Formasi kepek merupakan formasi yang dibentuk oleh bahan induk batuan berupa napal dengan disisipi batuan gamping berlapis. Tanah yang berkembang dari napal akan berbeda dengan tanah yang berkembang dari bahan lainnya. Formasi kepek sendiri berhubungan dalam pembentukan tanah melalui bahan induk pembentuk tanah atas dasar itu jenis tanah yang berkembang di Kelurahan Bleberan dapat dikatakan berasal dari bahan induk batuan karbonat dan napal. Formasi Kepek diketahui berpengaruh secara tidak langsung terhadap kemandapan agregat tanah. Bahan induk kapur pada formasi kepek mempengaruhi kemandapan agregat melalui fraksi pasir yang dominan dan menyebabkan kemandapan agregat tanah menurun.



Gambar 1: Peta Geologi Bantul-Wonosari (Hijau muda adalah Formasi Kepek) (Suroono, 2009).



Jenis tanah pertanian di kelurahan Bleberan didominasi oleh tanah margalit yakni tanah yang dibentuk dari batuan dasar yang terdiri atas gamping (kapur), pasir, dan lempung (liat) oleh karena itu setiap musim kemarau lapisan tanah mengalami retak – retak atau lebih dikenal “telo“. Lebar dan panjang telo tersebut besarnya berkorelasi negatif dengan tingkat kelembaban dan kandungan bahan organik tanah.

Kelurahan Bleberan memiliki berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Berdasarkan hal tersebut tentunya akan menghasilkan kemantapan agregat yang berbeda – beda di setiap penggunaan lahan. Hal ini dikarenakan penggunaan lahan berpengaruh penting terhadap kemantapan agregat tanah melalui bahan organik sebagai bahan sementasi atau sebagai bahan perekat kemantapan agregat tanah dengan berbagai vegetasi yang beragam tentunya menghasilkan bahan organik yang beragam pada berbagai penggunaan lahan sementara kemiringan lereng berpengaruh terhadap besar atau kecil aliran permukaan yang berkaitan dengan kandungan lempung dan bahan organik sebagai bahan perekat partikel tanah sehingga menyebabkan kemantapan agregat tanah semakin mantap. Tingginya kebutuhan – kebutuhan lahan yang menuntut untuk melakukan alih guna lahan dari hutan menjadi tegalan dengan tanaman semusim, perkebunan, pemukiman sehingga mengalami degradasi lahan yang menyebabkan menurunnya kualitas tanah dan kemantapan agregat oleh sebab itu untuk memaksimalkan penggunaan lahan yang berkelanjutan perlu identifikasi atau penetapan ketahanan tanah, terutama kemantapan agregat pada penggunaan lahan dan kemiringan lereng yang berbeda. Kemudian data

hasil yang didapatkan bisa digunakan sebagai dasar pengelolaan dan membantu arahan pertanian yang lebih maju dengan pengambilan keputusan yang baik berdasarkan peta kemantapan agregat tanah yang didapat.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana tingkat kemantapan agregat tanah di pada berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng di Kelurahan Bleberan ?
2. Bagaimana penyebaran kemantapan Agregat Tanah secara spasial pada berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng di kelurahan Bleberan?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kelas kemantapan agregat tanah pada berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng di Kelurahan Bleberan.
2. Membuat peta sebaran kelas kemantapan agregat tanah pada berbagai penggunaan lahan dan kemiringan lereng di Kelurahan Bleberan.
3. Mengetahui luasan daerah peka atau tidak terhadap erosi di Kelurahan Bleberan.
4. Mengetahui parameter yang berpengaruh terhadap kemantapan agregat tanah di Kelurahan Bleberan.

## **D. Kegunaan Penelitian**

Sebagai acuan yang dapat digunakan oleh para pengambil keputusan (*decision maker*) dalam usaha pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya tanah yang ada di Kelurahan Bleberan berdasarkan tingkat kemantapan agregat tanah yang ada.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Agregat Tanah dan Kemantapan Agregat**

Agregat tanah terbentuk jika partikel-partikel tanah menyatu membentuk unit-unit yang lebih besar. Agregat tanah sebagai kesatuan partikel tanah yang melekat satu dengan lainnya lebih kuat dibandingkan dengan partikel sekitarnya. Dua proses dipertimbangkan sebagai proses awal dari pembentukan agregat tanah, yaitu flokulasi dan fragmentasi (Kemper dan Rosenau, 1986). Flokulasi terjadi jika partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi, kemudian bergabung membentuk agregat. Fragmentasi terjadi jika tanah dalam keadaan masif, kemudian terpecah-pecah membentuk agregat yang lebih kecil (Martin *et al.*, 1955). Tanah yang teragregasi dengan baik biasanya dicirikan oleh tingkat infiltrasi, permeabilitas, dan ketersediaan air yang tinggi. Sifat lain adalah tanah tersebut mudah diolah, aerasi baik, menyediakan media respirasi akar dan aktivitas mikrobia tanah yang baik (Russel, 1971).

Kemantapan agregat tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk bertahan terhadap gaya-gaya yang akan merusaknya. Agregat tanah yang mantap akan mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman, seperti porositas dan ketersediaan air lebih lama dibandingkan dengan agregat tanah tidak mantap (Rachman dan Abdurachman, 2006). Agregat yang stabil dapat menciptakan lingkungan fisik yang baik untuk perkembangan akar tanaman. Tanah yang agregatnya kurang stabil bila terkena gangguan maka

agregat tanah tersebut akan mudah hancur. Butir-butir halus hasil hancuran akan menghambat pori-pori tanah sehingga bobot isi tanah meningkat, aerasi buruk dan permeabilitas menjadi lambat (Santi *et al.*, 2008).

Kemantapan agregat sangat penting bagi tanah pertanian dan perkebunan. Agregat yang stabil akan menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Kemantapan agregat juga sangat menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemantapan agregat antara lain pengolahan tanah, aktivitas mikroorganisme tanah, dan penutupan tajuk tanaman pada permukaan tanah yang dapat menghindari *splash erosion* akibat curah hujan tinggi, makin stabil suatu agregat tanah, makin rendah kepekaannya terhadap erosi atau erodibilitas tanah (Kemper & Rosenau, 1986).

Berdasarkan pentingnya kemantapan agregat dalam tanah, maka perlu upaya untuk memperbaikinya. Salah satu upaya untuk memperbaiki kemantapan agregat adalah dengan pemberian bahan organik. Bahan organik berperan terhadap proses pembentukan dan mempertahankan kestabilan struktur tanah, menciptakan drainase yang baik sehingga mudah melalukan air, dan mampu memegang air lebih banyak (Suryani, 2007). Bahan organik sangat berperan pada proses pembentukan dan pengikatan serta penstabilan agregat tanah (Refliaty dan Marpaung, 2010). menyatakan bahwa bahan organik merupakan pemantap agregat tanah, pengatur aerasi dan cenderung meningkatkan jumlah air tersedia bagi tanaman (Lumbanraja, 2012). Lebih dari itu, bahan organik tanah berfungsi sebagai pengikat butiran primer tanah menjadi butiran sekunder dalam pembentukan agregat yang mantap (Nurhayati dan Salim, 2012).

## **B. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Kemantapan Agregat**

Tutupan lahan dan penggunaan lahan memiliki beberapa perbedaan mendasar. Syahbana (2013) menjelaskan penggunaan lahan mengacu pada tujuan dari fungsi lahan, misalnya tempat rekreasi, habitat satwa liar atau pertanian sedangkan tutupan lahan mengacu pada kenampakan fisik permukaan bumi seperti badan air, bebatuan, lahan terbangun, dan lain-lain tutupan lahan merupakan perwujudan secara fisik (*visual*) dari vegetasi, benda alam, dan sensor budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut. Definisi tutupan lahan (*land cover*) ini sangat penting karena penggunaannya yang kerap disamakan dengan istilah penggunaan lahan (*land use*)

Sistem penggunaan lahan merupakan sistem yang memanfaatkan potensi suatu lahan untuk memenuhi kebutuhan. Perbedaan penggunaan lahan akan memiliki sifat-sifat baik kualitatif maupun kuantitatif yang berbeda pula diantaranya kualitas tanah. Kandungan C Organik tanah adalah salah satu dampak dari perbedaan penggunaan lahan. Kandungan bahan organik bergantung pada masukan bahan organik pada suatu lahan, baik secara sengaja adanya penambahan (pengolahan) maupun masukan bahan organik dari tutupan pada suatu lahan. Jumlah masukan bahan organik akan mempengaruhi proses agregasi pada tanah. (Pratiwi, 2013).

C-Organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar karbon dalam bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman

juga menurun. Menurunnya kadar bahan organik merupakan salah satu bentuk kerusakan tanah yang umum terjadi. Kerusakan tanah merupakan masalah penting bagi negara berkembang karena intensitasnya yang cenderung meningkat sehingga tercipta tanah-tanah rusak yang jumlah maupun intensitasnya meningkat (Hakim *et al*, 1986).

Peranan bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah menaikkan kemantapan agregat tanah, memperbaiki struktur tanah serta dapat meningkatkan laju infiltrasi tanah (Saifuddin Sarief, 1985). Kandungan bahan organik tanah pada hutan memiliki nilai yang lebih tinggi dikarenakan adanya berbagai macam vegetasi yang tumbuh mulai dari rerumputan, semak belukar dan beraneka jenis tumbuhan kayu yang rapat yang memberikan tambahan serasah (Junedi, 2010). Rendahnya keragaman dan jumlah vegetasi tutupan lahan dapat mempengaruhi berkurangnya asupan bahan organik tanah yang menyebabkan menurunnya kualitas tanah (Hairiah *et al*, 2006).

Stabilitas agregat tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya dipengaruhi oleh vegetasi yang tumbuh di atasnya. Peranan vegetasi terhadap agregat tanah diantaranya adalah melindungi tanah dari pukulan air hujan secara langsung dengan mengurangi energi kinetik melalui tajuk, ranting dan batang dengan serasah yang dijatuhkan akan terbentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah, dengan demikian erosi akan dikurangi (Saifuddin Sarief, 1985).

Vegetasi pada lahan membantu pembentukan agregat tanah yang mantap, bahan organik akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan

menciptakan struktur tanah yang lebih baik sehingga akan menciptakan agregat-agregat yang stabil. Vegetasi terutama bentuk pohon dan ranting serta luas tajuk menentukan besar kecilnya daya pukul air hujan yang jatuh. Kerapatan vegetasi akan mempengaruhi hambatan terhadap air hujan dalam luas yang lebih besar sehingga populasi vegetasi yang jarang akan menimbulkan erosi yang lebih besar (Utomo, 1985).

### **C. Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Kemantapan Agregat**

Kemantapan agregat juga dipengaruhi oleh kemiringan lereng. Kemiringan lereng merupakan unsur topografi yang berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Semakin curam lereng erosi dan aliran permukaan yang terjadi semakin besar begitu juga dengan kandungan bahan organik, semakin curam lereng kandungan bahan organiknya juga semakin rendah. Erosi dan aliran permukaan maupun bawah tanah yang menuruni lereng menyebabkan terjadinya perusakan agregat. Perusakan agregat tanah akibat erosi menyebabkan sebagian besar pori tanah tertutup oleh butir-butir tanah yang halus dan dengan demikian porositasnya menurun dan daya infiltrasi menurun (Kartasapoetra dan Mulyani, 1985).

Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap proses pelapukan dan perkembangan tanah, pencucian, dan pengangkutan tanah. Penggerusan tanah oleh air pada daerah berlereng juga mengakibatkan tanah mulai terkikis dan terangkut, pada akhirnya meninggalkan tanah yang kurang subur sehingga produktivitas tanah dan tanaman menurun. Kecepatan aliran permukaan yang

tinggi menyebabkan kapasitas penghancuran semakin tinggi pula, sehingga apabila kemiringan semakin curam maka akan lebih cepat pula tanah tersebut mengalami penurunan kualitasnya. (Bermanakusuma, 1978).

Hasil penelitian menyatakan bahwa bahan organik pada kemiringan lereng 0-3% adalah 3,11%, pada lereng 10% adalah 3,06% dan pada lereng 20% adalah 3,01%. Kandungan bahan organik pada kemiringan lereng 0-8 % lebih tinggi dibandingkan kelerengan 8-15 % dan 15- 20 %, hal ini dikarenakan lahan dengan kelerengan 0-8% lebih landai dari lereng lainnya. Semakin curam lereng maka kandungan bahan organik semakin rendah, hal ini disebabkan besarnya pengaruh erosi karena intensifnya erosi terjadi di lereng yang curam. Semakin sering terjadi erosi maka lapisan atas (*top soil*) tanah akan berkurang karena ikut terhanyut oleh erosi dan aliran permukaan. Sesuai dengan hasil penelitian (Riyanti *et al*, 1994)

Bahan organik membantu agregasi dengan cara dua hal, yakni pengikatan secara kimia butir-butir lempung melalui ikatan antara bagian-bagian negatif lempung dengan gugusan positif pada senyawa organik berantai panjang dengan perantara ikatan basa dan ikatan hidrogen (Arsyad, 2010).

#### **D. Formasi Kepek**

Pegunungan Selatan merupakan perbukitan yang memanjang dari barat ke timur dengan kemiringan relatif ke arah selatan. Pegunungan Selatan dapat dibagi menjadi tiga : bagian utara merupakan rangkaian Pegunungan Baturagung dan Panggung Masif, bagian selatan merupakan perbukitan kars gunung Sewu



dan bagian tengah merupakan cekungan antar gunung yang disebut dataran tinggi Wonosari (Van Bemmelen, 1949). Stratigrafi Pegunungan Selatan dikelompokkan menjadi tiga periode yaitu periode pravulkanisme, periode vulkanisme dan periode pasca-vulkanisme.

Periode pra-vulkanisme terdiri dari satuan batuan malihan dan Formasi Wungkal-Gamping. Periode vulkanisme terdiri dari Kelompok Kebo-Butak, Formasi Semilir, Formasi Nglanggran. Periode pasca-vulkanisme terdiri dari Formasi Sambipitu, Formasi Oyo, Formasi Wonosari dan Formasi Kepek. Formasi Kepek merupakan susunan batuan termuda dalam tatanan stratigrafi Pegunungan Selatan (Suroño, 2009). Formasi Kepek terdiri napal dengan sedikit batu gamping yang terendapkan secara menjari dengan Formasi Wonosari bagian atas (Suroño, 2009). Berdasarkan data pemboran, Formasi Kepek memiliki ketebalan 35 – 90 meter di daerah Playen dan 45 meter di daerah Karangmojo (Datun, 1994).

Formasi Kepek merupakan susunan batuan termuda dalam tatanan stratigrafi Pegunungan Selatan. Formasi Kepek terbentuk pada umur Miosen atas – Pliosen Awal (Kadar, 1986; Rahardjo, 2007 dalam Suroño, 2012; Akmaluddin, 2007; Sunjaya, 2008; dan Akmaluddin, 2011). Formasi Kepek tersingkap dengan baik di sepanjang Sungai Rambut yang terletak di Kapanewon Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian mengenai Formasi Kepek di jalur tersebut pernah dilakukan oleh (Sulistiyono dan Sunjaya, 2008).

Formasi Kepek memiliki geometri yang menunjukkan adanya struktur geologi berupa dua buah sinklin yaitu sinklin Playen dan sinklin Karangmojo (Datun, 1994). Kedua sinklin tersebut memiliki arah Timur Timurlaut – Barat Barat daya. Bagian sayap utara sinklin Playen dan Karangmojo terdapat sesar sesar yang berarah utara timur laut – Selatan barat daya. Lokasi penelitian terletak pada sayap selatan- tenggara Sinklin Playen dengan kemiringan lapisan batuan ke arah utara barat laut.

Formasi Kepek terdiri atas napal dengan sisipan batu gamping berlapis. Ketebalan formasi ini lebih kurang 200 m (Surono *et al.*, 1992), namun di tepi cekungannya jauh lebih tipis. Karena tipisnya ketebalan Formasi Kepek ini menyebabkan bentuk morfologinya banyak dipengaruhi resistensi batuan pembentuk Formasi Wonosari yang berada di bawahnya.

Formasi Kepek yang dijumpai pada daerah Pegunungan Selatan merupakan formasi yang umurnya paling muda pada zona Pegunungan Selatan yang penyebarannya tidak terlalu luas, hanya berkembang di bagian barat dari daerah Pegunungan Selatan dengan kemiringan yang relatif landai (kurang dari 100) dan ketebalan kurang dari 200 meter (Samodra, 1984). Kandungan fosil foraminifera pada Formasi Kepek sangat melimpah, baik foraminifera plankton maupun foraminifera bentos. Hal tersebut menunjukkan bahwa Formasi Kepek terendapkan pada lingkungan laut dangkal (Neritik) yang kedalamannya kurang dari 200 meter. Hal tersebut juga diungkapkan oleh peneliti sebelumnya (Samodra, 1984, dalam Bronto dan Hartono, 2001).

## **E. Deskripsi Umum Wilayah Bleberan**

Kelurahan Bleberan merupakan salah satu dari 13 Kelurahan di wilayah Kapanewon Playen Kabupaten Gunung Kidul yang berada di sektor barat, Jarak orbitasi dengan ibukota Kapanewon Playen adalah 4 km sedang untuk jarak dengan ibukota kabupaten adalah 10 Km serta jarak dengan ibukota Provinsi adalah 40 Km. Luas wilayah Kelurahan Bleberan secara keseluruhan 16.262 Ha yang terdiri dari tanah sawah tadah hujan: 49.3 Ha, Sawah irigasi: 15 Ha, tegalan : 489,217 Ha, dengan batas wilayah Kelurahan Bleberan yakni utara berbatasan dengan Kelurahan Getas dan Kelurahan Dengok, barat berbatasan dengan Kelurahan Banyusoco dan wilayah kehutanan, selatan berbatasan dengan wilayah kehutanan RPH Karang Mojo, dan timur berbatasan dengan Kelurahan Dengok dan Kelurahan Plembutan (Website Kelurahan Bleberan, 2019).

Letak geografis Kelurahan Bleberan berada di ketinggian 188,20 m di atas permukaan laut dengan suhu 23–33 derajat <sup>0</sup>C dengan kelembaban nisbi berkisar antara 80%- 85%, serta curah hujan pada tahun 2016 sebesar 1.400 mm/th. Dengan jumlah hari hujan 89 hari, bulan basah 4-5 bulan, sedangkan bulan kering antara 7-8 bulan. Kelurahan Bleberan 90% merupakan daerah datar dan 10% tanah berbukit yang terdapat di tiga Padukuhan yaitu Padukuhan Menggoran I, Menggoran II, dan Ngrancang (Website Kelurahan Bleberan, 2019).

Jenis tanah beragam yang didominasi oleh tanah margalit oleh karena itu setiap musim kemarau lapisan tanah mengalami retak – retak atau lebih dikenal

“telo“ lebar dan panjang telo tersebut besarnya berkorelasi negatif dengan tingkat kelembaban dan kandungan bahan organik tanah ini terdapat di wilayah sektor tengah ke timur (Padukuhan Peron, Tanjung I, Tanjung II, Bleberan Sawahan dan Srikoyo). Sektor tengah sebelah utara yakni tanah berkapur dan untuk wilayah barat Menggoran I, Menggoran II, Ngrancang dengan jenis tanah merah. Sektor pertanian yang menjadi unggulan adalah: Jagung, Kedelai, Padi, ketela sedang untuk sayuran: Kol, cabe, kacang panjang, ketimun, terong (Website Kelurahan Bleberan, 2019).

#### **F. Tanah Berkembang di Wilayah Bleberan**

Berdasarkan hasil observasi pada tahun 2016 jenis tanah yang terdapat di wilayah Kecamatan Playen diketahui ada dua jenis, yaitu tanah Mediteran dan tanah Grumusol. Tanah Grumusol merupakan tanah dengan warna kelabu hingga hitam serta memiliki pH netral hingga alkalis dan untuk jenis tanah pada Kelurahan Bleberan adalah jenis tanah Vertisol/Grumusol (Fauzi, 2016).

Vertisol/Grumosol adalah tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur lempung, mempunyai *slickenside* dan rekahan yang secara periodik dapat membuka dan menutup. Tanah Vertisol umumnya terbentuk dari bahan sedimen yang mengandung mineral smektit dalam jumlah tinggi di daerah datar, cekungan hingga berombak (Driessen and Dudal, 1989). Pembentukan tanah Vertisol terjadi melalui dua proses utama, pertama adalah proses terakumulasinya mineral 2:1 (smektit), dan yang kedua adalah proses mengembang dan mengkerut yang terjadi secara periodik sehingga membentuk

*Slickenside* atau relief mikro *gilgai* di dalamnya (Van Wambeke, 1992). Dalam perkembangannya mineral 2:1 yang sangat dominan dan memegang peran penting pada tanah ini. Komposisi mineral lempung dari Vertisol selalu didominasi oleh mineral 2:1, biasanya monmorilonit, dan dalam jumlah sedikit sering dijumpai mineral lempung lainnya seperti illit dan kaolinit (Ristori *et al*, 1992).

Tanah Vertisol/Grumusol sangat dipengaruhi oleh proses *argillipedoturbation*, yaitu proses pencampuran tanah lapisan atas dan bawah yang diakibatkan oleh kondisi basah dan kering yang disertai pembentukan rekahan-rekahan secara periodik (Fanning and Fanning, 1989). Proses-proses tersebut menciptakan struktur tanah dan pola rekahan yang sangat spesifik. Ketika basah, tanah menjadi sangat lekat dan plastis serta kedap air, tapi ketika kering, tanah menjadi sangat keras dan masif atau membentuk pola prisma yang terpisahkan oleh rekahan. (Van Wambeke, 1992).

Tanah Vertisol umumnya sifat-sifat fisik lebih merupakan kendala dibanding sifat-sifat kimianya. Kendala utama untuk tanaman adalah tekstur yang lempung berat, sifat mengembang dan mengerut, kecepatan infiltrasi air yang rendah, serta drainase yang lambat (Mukanda and Mapiki, 2001). Tanah ini juga tergolong rawan erosi (Eswaran and Cook, 1988).

Secara kimiawi Vertisol tergolong tanah yang relatif kaya akan hara karena mempunyai cadangan sumber hara yang tinggi, dengan kapasitas tukar kation tinggi dan pH netral hingga alkali (Deckers *et al.*, 2001). Vertisol di Indonesia berada pada ketinggian tempat < 300 m di atas permukaan laut, dengan

topografi landai sampai berbukit; suhu rata-rata tahunan kurang lebih  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan curah hujan  $< 2500\text{ mm}$  per tahun dengan iklim kemarau tegas. Batuan induk bertekstur halus dari batu kapur, batu napal, tuff, endapan alluvial dan abu vulkanik (Darmawijaya, 1990).

Vertisol/Grumusol merupakan tanah yang sangat keras dan sukar diolah, sehingga petani harus menggunakan ganco atau linggis dalam membalik tanah (Munir, 1996). Vertisol Wonosari di pegunungan Seribu wilayah karst, termasuk tanah tua berumur mulai awal Pleistosen sampai awal Holosen. Jenis tanah di wilayah Kabupaten Gunung kidul bagian selatan dan barat seperti pada desa Karangasem dan Gading adalah Vertisol berkadar lempung tinggi, sangat sukar diolah (Sunarminto *et al.*, 1998).

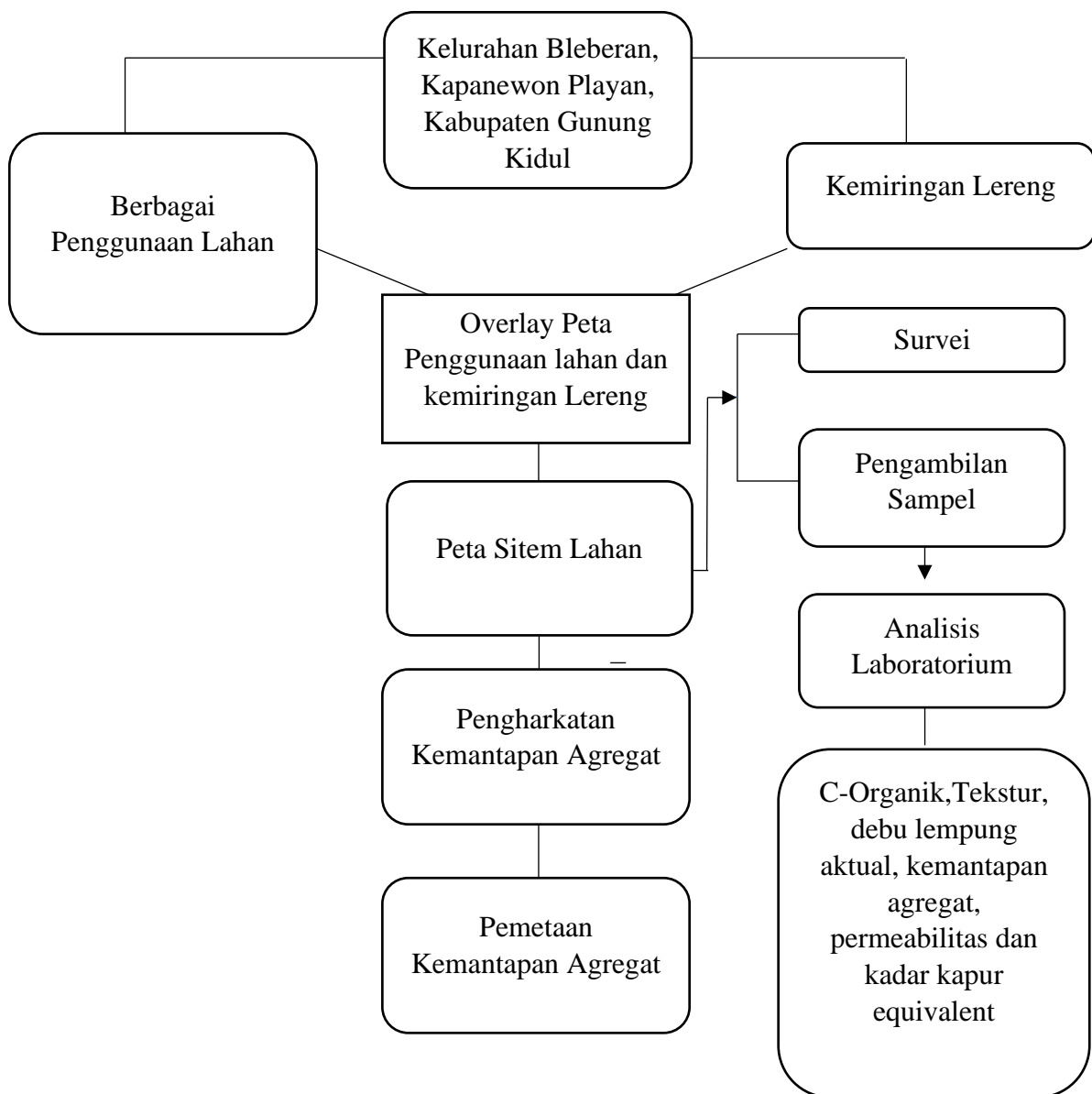
Komposisi mineral yang terdapat pada tanah Grumusol tergantung dari bahan batuan induknya serta beberapa faktor luar selama proses pembentukannya dan komposisi fraksi lempung sama pada semua jenis Grumusol yang didominasi oleh smektit. Tingginya kadar Ca dan Mg juga perlu diperhatikan terutama pada tanah Grumusol yang akan dijadikan areal pertanian karena Ca berasosiasi dengan kandungan kapur yang justru akan meracuni tanaman. Tanah Grumusol berpotensi untuk diolah dengan melakukan berbagai perbaikan atau normalisasi terhadap kandungan unsur mineral di dalamnya (Raintung, 2010).

### BAB III

#### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

##### A. Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian disusun dengan beberapa alur kerja sebagai berikut.



Gambar 2: Kerangka Pikir Penelitian

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisika Tanah Prodi Ilmu Tanah UPN “Veteran” Yogyakarta dan pengambilan sampel tanah di Kelurahan Bleberan Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta. Waktu penelitian mulai bulan September 2021 sampai November 2022.

## **C. Bahan dan Alat**

### 1. Alat

#### a. Alat pengamatan lapangan:

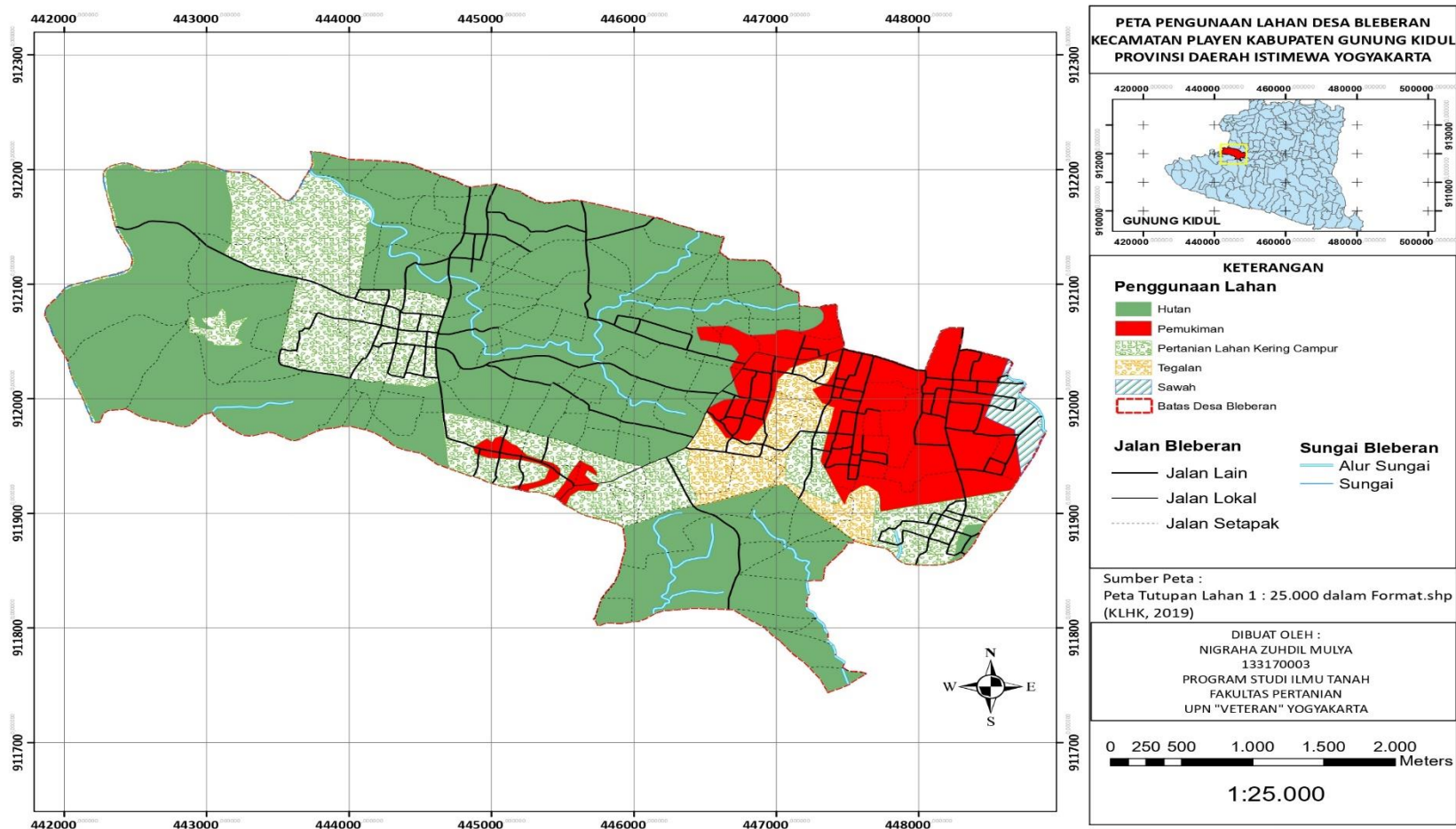
- 1) Alat tulis untuk mencatat data di lapangan.
- 2) Borang pengamatan untuk mencatat data - data yang telah diamati.
- 3) Buku Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan untuk menentukan struktur dan tekstur terlebih dahulu secara cepat di lapangan.
- 4) Kamera untuk dokumentasi.
- 5) GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan posisi titik sampel.
- 6) Abney level untuk mengukur ketinggian tempat.
- 7) Kompas menentukan arah lereng.
- 8) Meteran untuk mengukur panjang.
- 9) Ring sampler untuk pengambilan sampel tanah.
- 10) Tali rafia untuk pengikat wadah.
- 11) Bor tanah untuk mengambil sampel tanah.
- 12) Cetok/cangkul untuk memacul tanah sampel .



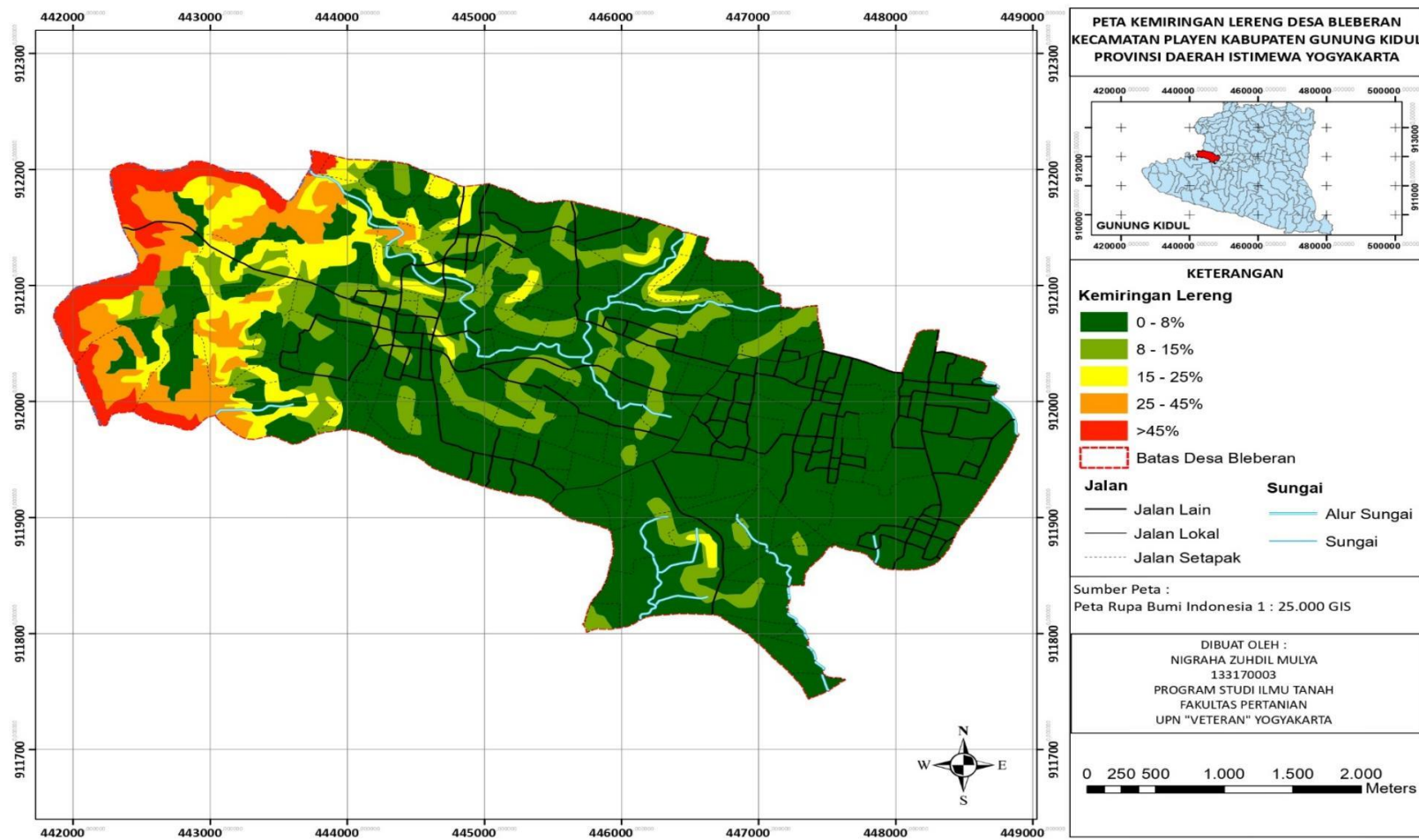
- 13) Pisau lapangan membantu pembersihan lapangan serta membantu pengamatan sampel.
  - 14) Kantong plastik untuk tempat sampel tanah.
  - 15) Label untuk menandai sampel.
  - 16) Ayakan kering.
  - 17) Ayakan basah.
- b. Alat pengolahan data: Komputer/Laptop dengan *software ArcGIS* 10.5 dan *Microsoft Office* 2016.

## 2. Bahan

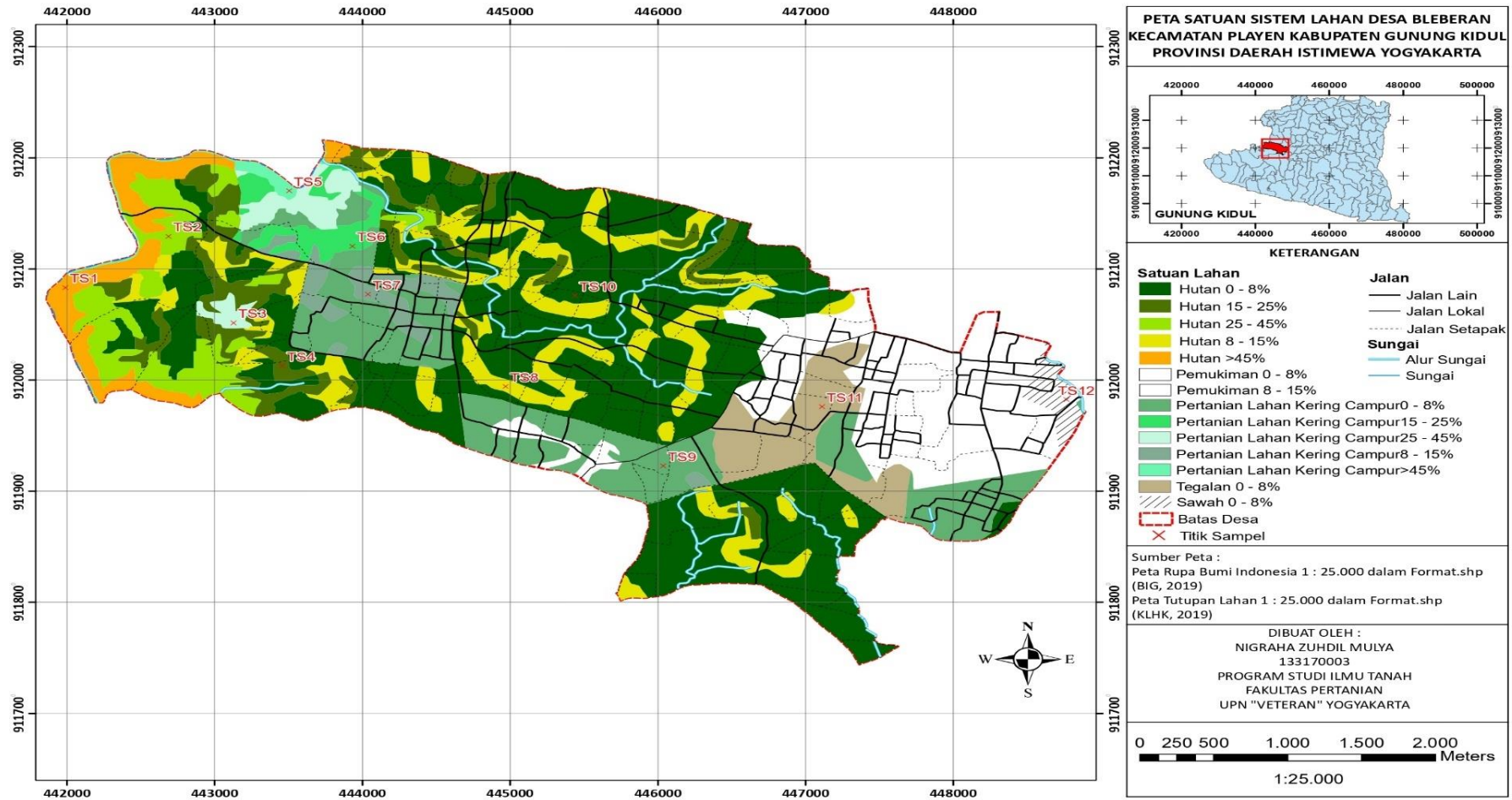
- a. Peta Penggunaan lahan Kelurahan Bleberan (Gambar 3) Sumber: KLHK.
- b. Peta kemiringan Lereng Kelurahan Bleberan (Gambar 4) Sumber: kontur dari peta rupa bumi (BIG)
- c. Peta Sistem lahan Kelurahan Bleberan overlay dari Peta Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng Bleberan (Gambar 5) Sumber: KLHK, RBI.
- d. Sampel tanah setiap titik perwakilan (12 titik) diambil pada kedalaman 30 cm sesuai perakaran tanaman pada 12 sistem lahan.
- e. Kimikalia untuk analisis tekstur, C – Organik, debu lempung aktual, kadar kapur equivalent, permeabilitas.



Gambar 3: Peta Penggunaan lahan Lahan Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul



Gambar 4: Peta Kemiringan Lereng Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul



#### **D. Parameter Penelitian**

1. Tekstur tanah dengan metode Pemipetan.
2. C- Organik dengan metode Walkley and Black.
3. Debu Lempung Aktual dengan metode Pemipetan.
4. Kadar Kapur Equivalent dengan metode Titrasi.
5. Permeabilitas dengan menggunakan alat Permeameter.
6. Kemantapan Agregat dengan metode ayakan basah dan ayakan kering.

#### **E. Pelaksanaan Penelitian**

1. Pembuatan Peta Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei, yang dilakukan dengan mengumpulkan data untuk melakukan analisa serta melakukan tinjauan langsung ke lokasi penelitian. Peta sistem lahan (Gambar 5) diperoleh dari overlay dari Peta Penggunaan Lahan Kelurahan Bleberan (Gambar 3), dan Peta Kemiringan Lereng Kelurahan Bleberan (Gambar 4) sehingga diperoleh 12 sistem lahan. Peta Sistem Lahan skala 1: 25.000 dengan Penggunaan Lahan (Hutan Tanaman jati dan kayu putih, Sawah, Tegalan, dan Pertanian lahan kering campur), Kemiringan Lereng (8-15%, 15 – 25%, 25 – 40%, 40 – 100%), dan jenis tanah (Vertisol/Grumusol). Penentuan titik sampel dilakukan dengan metode (*purposive sampling*) pada setiap sistem lahan sehingga diperoleh 12 titik sampel (Gambar 5). Jumlah titik sampel disesuaikan berdasarkan luas masing-masing satuan lahan.

Lokasi titik sampel dapat diubah/geser dari titik awal apabila lokasi sulit dicapai di lapangan.

## 2. Survei

Survei dilakukan untuk mengambil sampel tanah perwakilan dan pengamatan parameter di lapangan. Parameter yang diamati di lapangan adalah struktur tanah. Pengambilan sampel perwakilan di setiap satuan sistem lahan dilakukan untuk bahan analisis kemantapan agregat, tekstur tanah, analisis C – Organik, kadar kapur equivalent, permeabilitas, dan analisis debu lempung aktual di laboratorium.

Sampel tanah untuk analisis kemantapan agregat tanah diambil sesuai dengan dalamnya perakaran tanaman yakni 30 cm, kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan diberi label. Pengambilan contoh tanah diusahakan mengambil gumpalan - gumpalan tanah yang dibatasi oleh belahan-belahan alami (agregat utuh) dapat dikatakan (tidak terusik). Khusus permeabilitas tanah diambil menggunakan ring sampler (Tidak terusik). Pengambilan sampel tanah menggunakan bor tanah (Tanah terusik) dilakukan untuk kebutuhan analisis parameter yang lain. Sampel dijaga agar agregat tanah tetap utuh selama pengangkutan dari lokasi penelitian.

## 3. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui nilai parameter komposisi fraksi tanah, C–Organik, debu lempung aktual, nilai kadar kapur equivalent, permeabilitas dan kemantapan agregat. Komposisi

fraksi tanah di tentukan menggunakan analisis Tekstur tanah metode Pipet. Nilai C–Organik ditentukan menggunakan Walkley and Black. Debu lempung aktual diukur dengan metode Pemipetan. Kadar kapur equivalent menggunakan metode Titrasi. Permeabilitas tanah ditentukan menggunakan Permeameter. Kemantapan agregat tanah ditentukan menggunakan metode Pengayakan Ganda (ayakan basah dan ayakan kering). Setelah dilakukan analisis ditentukan harkat masing-masing parameter melalui tabel harkat.

#### 4. Pemetaan Kemantapan Agregat

Hasil penentuan kemantapan agregat dari analisis laboratorium di interpretasikan dalam peta kemantapan agregat tanah di berbagai penggunaan lahan di Kelurahan Bleberan dengan skala 1 : 25.000. Peta tersebut dibuat menggunakan dengan menggunakan aplikasi arcgis 10.5.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Kondisi Lahan Penelitian**

Daerah penelitian dilakukan di Kelurahan Bleberan, daerah ini mempunyai kondisi lahan yang hampir keseluruhan wilayahnya didominasi oleh bahan induk batuan gamping, Sementara tanah yang terdapat pada wilayah penelitian termasuk dalam tanah Grumusol/Vertisol berdasarkan penelitian Fauzi (2016) dan dicirikan dengan khas Vertisol dengan adanya rekahan-rekahan apabila terjadi kekeringan (Gambar 7).



Gambar 6. Rekahan “Telo” Tanah Lokasi Penelitian



Tabel 1. Pengamatan Penggunaan Lahan, Vegetasi, struktur, Kemiringan Lereng, dan Kordinat di Bleberan

Sampel	Penggunaan lahan	Vegetasi	Kemiringan Lereng (%)	Kelas Kemiringan	Struktur	Koordinat (UTM 49S)	
						X mT	Y mU
1	Hutan Jati dan Kayu putih	Jati dan Ketela, Rumput Gajah	48,0	Sangat Curam	gumpal membulat	441987.822 4	9120832.18 3
2	Hutan Jati dan Kayu putih	Jati, Rumput Gajah, Kayu Putih, Semak	40,0	Curam	gumpal membulat	442685.850 7	9121294.16 3
3	Hutan Jati dan Kayu putih	Jati, Rumput, Kayu Putih	36,0	Curam	gumpal membulat	443127.598 1	9120515.20 4
4	Hutan Jati dan Kayu putih	Jati, Kayu Putih	22,0	Agak Curam	gumpal membulat	443458.065 6	9120127.41 1
8	Hutan Jati	Jati, Ketela	15,0	Agak Curam	granuler	444968.774 2	9119941.94 4
10	Hutan Jati dan Kayu putih	Jati, Kayu putih	7,70	Datar	gumpal membulat	445437.498 5	9120757.99 7
11	Tegalan	Tebu	2,20	Datar	gumpal menyudut	447113.440 9	9119759.85
5	Pertanian Lahan Kering Campur	Jagung, Pisang, Bambu, Mahoni	55,0	Sangat Curam	gumpal membulat	443505.275 2	9121702.19
6	Pertanian Lahan Kering Campur	Ketela, Jagung, Kelapa	24,4	Agak Curam	gumpal membulat	443930.162	9121206.48 8
7	Pertanian Lahan Kering Campur	Pisang, Jagung, Ketela	17,7	Agak Curam	gumpal membulat	444038.069 8	9120771.48 5
9	Pertanian Lahan Kering Campur	Jagung, Ketela, Pisang	8,00	Landai	gumpal menyudut	446037.735 4	9119227.05 5
12	Sawah	Padi	4,40	Datar	gumpal menyudut	448769.150 5	9119823.92

Kemiringan lereng di lahan penelitian rata-rata di dominasi oleh kemiringan yang curam, dengan kisaran nilai seluruh kemiringan 2,2% hingga 55% (Tabel 1). Sementara vegetasi pada daerah penelitian termasuk beragam namun masih didominasi oleh tanaman jati, kayu putih, singkong, dan jagung. Selain itu kondisi lahan di daerah ini dapat dikatakan daerah yang tidak terlalu kering ditandai dengan beberapa masyarakat yang masih bisa mengairi padi di sawah walau hanya bisa dikatakan cukup.

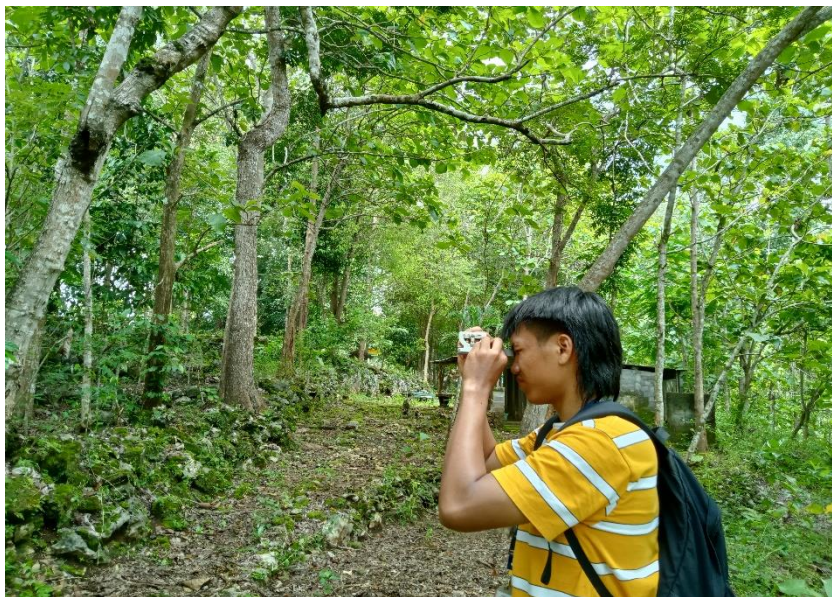


Gambar 7. Penggunaan Lahan Tegalan



Gambar 8. Struktur Gumpal Membulat

Daerah penelitian yang diamati didapatkan data pada (Tabel 1) penggunaan lahan rata-rata masyarakat kebanyakan menggunakan tegalan dan hutan tanaman industri seperti jati, kayu putih, jagung dan singkong (Gambar 6) dan bermacam tanaman selingan yang lain. Kelurahan ini juga terdapat penggunaan lahan hutan dengan tanaman jati yang cukup luas, dan pertanaman kayu putih. Setiap sampel yang diambil hampir ditemukan pohon jati dan beberapa masyarakat juga menggunakan lahan mereka sebagai sawah untuk mencukupi kebutuhan padi masing-masing keluarga. Hal ini dikarenakan lahan yang termasuk kering sehingga petani menyesuaikan tanaman sesuai dengan daya dukung lahan yang ada di lokasi penelitian. Sementara untuk struktur tanah pada lokasi penelitian mempunyai bermacam-macam struktur namun masih didominasi oleh struktur gumpal membulat pada hampir kebanyakan titik sampel (Gambar 8).



Gambar 9. Pengamatan Kemiringan Lereng di Hutan Tanaman Jati

Tabel 2. Nilai Karakteristik Sifat Tanah Kelurahan Bleberan

Sampel Penggunaan Lahan	Kemiringan Lereng (%)	Fraksi			Kelas Tekstur	C Org (%)	BO (%)	Harkat BO	Permeabilitas (Cm/Jam)	Harkat Permeabilitas	Kadar	Harkat
		Lempung (%)	Pasir (%)	Debu (%)							Kapur Setara (%)	Kadar Kapur Setara
1 (Htn jt kp)	48,0	63,6	13,2	23,1	Lempung	2,1	3,60	Sedang	2.2	Sedang	13,5	Tinggi
2 (Htn jt kp)	40,0	67,0	24,1	8,70	Lempung	3,8	6,53	Sangat Tinggi	2.8	Sedang	13,6	Tinggi
3 (Htn jt kp)	36,0	57,7	30,7	11,5	Lempung	3,7	6,36	Sangat Tinggi	2.7	Sedang	19,6	Tinggi
4 (Htn jt kp)	22,0	67,5	11,9	20,5	Lempung	3,0	5,10	Tinggi	3.7	Sedang	12,3	Tinggi
8 (Htn jt)	55,0	22,3	44,1	33,5	Geluh Lempung Pasiran	1,1	1,90	Rendah	7.5	Agak Cepat	45,1	Sangat Tinggi
10 (Htn jt kp)	24.4	48,9	18,3	32,6	Lempung	1,2	2,10	Sedang	2.8	Sedang	2,50	Rendah
11 (Tgl)	17,7	60,1	7,10	32,7	Lempung	1,9	3,40	Sedang	0.7	Agak Lambat	14,0	Tinggi
5 (Plkc)	15,0	49,7	41,4	8,70	Lempung Berpasir	2,5	4,40	Tinggi	3.6	Sedang	19,9	Tinggi
6 (Plkc)	8,00	68,0	11,2	20,7	Lempung	2,1	3,70	Sedang	3.3	Sedang	15,2	Tinggi
7 (Plkc)	7,70	46,0	42,3	11,5	Lempung Berpasir	2,9	5,00	Tinggi	2.9	Sedang	4,00	Rendah
9 (Plkc)	2,20	62,6	17,4	19,9	Lempung	2,9	5,00	Rendah	0.9	Agak Lambat	20,6	Sangat Tinggi
12 (Swh)	4,40	71,0	12,5	16,3	Lempung	1,5	2,70	Sedang	0.3	Agak Lambat	11,5	Tinggi
<b>Tertinggi</b>	<b>55,0</b>	<b>71,0</b>	<b>44,1</b>	<b>33,5</b>		<b>3,8</b>	<b>6,53</b>		<b>3,7</b>		<b>45,1</b>	
<b>Terendah</b>	<b>2,20</b>	<b>22,3</b>	<b>7,10</b>	<b>8,70</b>		<b>1,1</b>	<b>1,90</b>		<b>0,3</b>		<b>2,50</b>	

Ket: (Htn)= Hutan, (Tgl)= Tegalan, (Plkc)=Pertanian Lahan Kering Campur, (Swh)=Sawah (jt=jati), (kp=kayu putih)

## **B. Sifat – Sifat Fisik Tanah dan Hubungan dengan Kemantapan Agregat**

### 1. Tekstur Tanah

Tekstur tanah di Kelurahan Bleberan dari 12 titik didapatkan tekstur tanah yang cukup beragam yakni lempung, lempung pasir, dan geluh lempung pasir (Tabel 2). Pengambilan pada 12 sampel tanah yang diuji, nilai persen fraksi tertinggi dan terendah didapat untuk kandungan lempung paling rendah pada sampel nomor 8 dengan 22,3% dan kandungan pasir paling rendah terdapat pada sampel 11 dengan nilai 7,10%. Sampel 12 memiliki kandungan lempung tertinggi dengan nilai 71,0% sedangkan untuk sampel 8 memiliki kandungan pasir paling tinggi dengan nilai 44,1%. Tekstur tanah yang mendominasi adalah tekstur tanah lempung (*Clay*) yang didapatkan pada 9 titik sampel (Tabel 2). Sampel-sampel ini di dominasi oleh fraksi lempung yang agak tinggi hingga tinggi, hal ini dikarenakan ciri dari tanah Vertisol sendiri merupakan tanah yang mengandung lempung yang cukup tinggi.

Fraksi lempung tinggi pada kebanyakan sampel selain karena ciri tanah Vertisol itu sendiri, dan dikarenakan lokasi memiliki kemiringan lereng yang agak curam hingga curam. Hal itu menyebabkan terjadinya transportasi lempung dari bagian tengah lereng ke lereng bagian bawah dan berkumpul di lokasi pengambilan sampel. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Arsyad (2010) lereng yang semakin curam dapat meningkatkan kecepatan aliran permukaan dan juga nantinya dapat memperbesar energi angkut permukaan dan semakin banyak lempung dan *top soil* terbawa maupun berpindah. Energi

terbesar dari aliran permukaan dapat terjadi pada lereng tengah, dimana posisi lereng ini sebagai area transportasi.

Kelas tekstur yang lain yakni pada sampel 5 dan 7 didapatkan tekstur tanah Lempung Pasiran/*Sandy Clay* (Tabel 2). Sampel ini di dominasi fraksi pasir dan lempung dimana fraksi pasir hampir menyamai fraksi lempung hal ini menunjukkan bahwasanya terjadi penurunan lempung yang diakibatkan kemiringan lereng di wilayah tersebut yang termasuk dalam kategori agak curam dan sangat curam, sehingga memungkinkan terjadi transportasi lempung dari lokasi pengambilan sampel ke arah bawah. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2010) mengatakan lereng berperan penting dalam proses pembentukan dan perkembangan tanah melalui proses erosi, transportasi dan deposisi. Daerah-daerah yang tererosi, sifat-sifat tanah dapat mengalami perubahan, kerusakan yang dialami pada tanah yang mengalami erosi berupa kemunduran sifat-sifat fisik dan kimia.

Tekstur tanah pada sampel 8 didapatkan Geluh Lempung Pasiran/*Sandy Clay Loam* (Tabel 2). Sampel ini didominasi oleh fraksi pasir dan debu, hal ini kemungkinan disebabkan jumlah fraksi lempung yang relatif sedikit pada daerah maupun terangkut secara berangsur-angsur. Faktor topografi juga ikut menjadi penentu di dalam proses peningkatan fraksi pasir ini karena dengan topografi yang bergelombang dengan kemiringan 15-30% tanah mengalami pengikisan bahan-bahan material yang halus terangkut ke tempat yang lebih datar. Hal ini sejalan dengan pendapat Hakim *et al.* (1986) topografi mempengaruhi arah gerakan bahan-bahan dalam suspensi atau larutan dari satu

tempat ke tempat lain dan mempengaruhi tanah atas oleh erosi, sehingga kandungan lempung pada pengambilan titik sampel banyak terbawa oleh air.

Tekstur berhubungan terhadap kemantapan agregat tanah melalui tingkat persen fraksi-fraksi yang mendominasi tanah, tanah yang mengandung fraksi lempung lebih tinggi dapat mempunyai tingkat kemantapan agregat yang tinggi pula dan sebaliknya tanah yang memiliki dominasi fraksi pasir dapat mempunyai kemantapan agregat yang rendah, hal ini disebabkan oleh peranan lempung sebagai pengikat antar partikel. Hal ini searah dengan pendapat Juarti (2016) bahwa kandungan fraksi lempung banyak dapat meningkatkan kemantapan agregat dan sebaliknya tanah mengandung fraksi lempung yang sedikit menyebabkan tanah mempunyai kemantapan agregat rendah.



Gambar 10. Pemipetan Analisis Tekstur

## 2. Bahan Organik Tanah

C-Organik pada Kelurahan Bleberan didapat hasil dari 12 sampel menunjukkan kadar bahan organik tanah dari kategori rendah hingga sangat tinggi dengan nilai berkisar 1,9% hingga 6,53% (Tabel 2). Pada bahan organik tanah 12 sampel ini didominasi oleh bahan organik di harkat sedang hingga sangat tinggi dengan nilai 2,10% hingga 6,53% (Tabel 2). Sampel 1 tanah yakni sampel 8 didapatkan bahan organik pada harkat rendah dengan nilai C-Organik 1,1% dan bahan organik 1,9% (Tabel 2).

Bahan organik tanah tertinggi didapatkan pada sampel 2 dengan nilai 6,53% (Tabel 2), hal ini dapat disebabkan karena pada titik tersebut mempunyai penggunaan lahan dengan vegetasi beragam sehingga kadar bahan organik yang ada juga tergolong sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Junedi (2010) yang mengatakan kandungan bahan organik pada tanah hutan memiliki nilai bahan organik yang lebih tinggi dikarenakan adanya berbagai macam vegetasi yang tumbuh mulai dari rerumputan, semak belukar, dan berbagai jenis tumbuhan kayu yang memberikan tambahan seresah. Kandungan bahan organik terendah didapatkan pada sampel 8 hal ini dapat disebabkan karena pada sampel 8 mengandung banyak kapur dan didominasi oleh tekstur pasir. Hal ini didukung dengan pendapat Kohnke (1989) mengatakan bahwa, tanah bertekstur pasir (kasar) mempunyai kandungan bahan organik sangat rendah. Buckman dan Brady (1982) juga mengatakan salah satu jenis tanah yang kekurangan unsur hara adalah tanah kapur. Tanah kapur merupakan tanah alkalis dan memiliki pH tanah diatas 7 yang bersifat basa. Kandungan mineral terbesarnya ialah kalsium



yang berada dalam bentuk  $\text{CaCO}_3$ . Kadar kalsium karbonat yang tinggi ini mengakibatkan terjadinya pengendapan fosfat karena fosfat yang tersedia dapat bereaksi baik dengan ion  $\text{Ca}^{2+}$  maupun dengan garam karbonatnya membentuk  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  yang sukar larut dalam tanah dan berada dalam bentuk tidak tersedia.

Rata-rata kandungan bahan organik tergolong tinggi pada 12 titik juga dapat disebabkan karena jenis tanah di wilayah tersebut yang termasuk tanah yang mengandung banyak bahan organik serta disebabkan penggunaan lahan dengan vegetasi cukup beragam sehingga kandungan bahan organik semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yasin (2007), yang menyatakan setiap tanah memiliki kandungan bahan organik yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristik tanahnya dan penggunaan lahannya.

Hubungan bahan organik dengan kemandapan adalah agregat sebagai bahan perekat agregasi-agregasi tanah sehingga semakin banyak bahan organik pada tanah maka kemandapannya juga dapat semakin mantap dan sebaliknya jika bahan organik tanah rendah maka kemandapan agregatnya juga rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Li *et al.* (2007) Tanah dengan bahan organik rendah menyebabkan penurunan kemandapan agregat tanah.

### 3. DLA (Debu Lempung Aktual) dan NPD (Nilai Perbandingan Dispersi) Tanah

DLA tanah pada Kelurahan Bleberan berguna untuk mendapatkan nilai-nilai NPD tanah dari kelas agak tahan hingga kelas peka terhadap erosi (Tabel 8) dengan nilai DLA dan NPD sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai dan Harkat DLA (Debu lempung Aktual), DLT (Debu Lempung Total), dan NPD (Nilai Perbandingan Dispersi)

Sampel	Penggunaan lahan	Kemiringan Lereng (%)	DLT (%)	DLA (%)	NPD (%)	Harkat
1	Hutan Jati dan Kayu Putih	48,0	86,74	20,20	23,28	Peka
2	Hutan Jati dan Kayu Putih	40,0	75,84	17,50	23,07	Peka
3	Hutan Jati dan Kayu Putih	36,0	69,25	17,30	24,98	Peka
4	Hutan Jati dan Kayu Putih	22,0	88,08	20,50	23,27	Peka
8	Hutan Jati	55,0	58,56	17,50	29,88	Peka
10	Hutan Jati dan Kayu Putih	24,4	88,72	20,70	23,33	Peka
11	Tegalan	17,7	57,60	14,40	25,00	Peka
5	Pertanian Lahan Kering Campur	15,0	55,89	16,70	29,87	Peka
6	Pertanian Lahan Kering Campur	8,00	82,59	14,24	17,24	Agak Tahan
7	Pertanian Lahan Kering Campur	7,70	81,63	19,00	23,27	Peka
9	Pertanian Lahan Kering Campur	2,20	92,90	16,30	17,54	Agak Tahan
12	Sawah	4,40	87,43	13,9	15,89	Agak Tahan
<b>Tertinggi</b>		<b>55,0</b>	<b>92,90</b>	<b>20,70</b>	<b>29,88</b>	
<b>Terendah</b>		<b>2,20</b>	<b>55,89</b>	<b>13,90</b>	<b>15,89</b>	

DLA tanah pada 12 titik sampel di Kelurahan Bleberan digunakan untuk mendapatkan nilai NPD tanah. Masing-masing titik sampel menunjukkan kelas peka hingga agak tahan terhadap erosi. Berdasarkan 12 titik sampel didapatkan NPD didominasi oleh kelas peka terhadap erosi pada beberapa sampel dengan kisaran nilai mulai dari 23,33% hingga 29,88% (Tabel 3). Untuk kelas agak tahan didapatkan pada 3 sampel yaitu pada sampel 9, 11, dan 12. Data ini juga didapatkan bahwa nilai NPD tertinggi ada pada sampel 5 dengan nilai 29,88% dan NPD terendah ada pada sampel 12 dengan nilai 15,89% (Tabel 8).

NPD menunjukkan rata-rata dari 12 titik sampel adalah peka terhadap erosi tentunya bertentangan dengan sifat fisik tanah Vertisol itu sendiri yang harusnya memiliki ketahanan terhadap erosi karna umumnya memiliki kandungan lempung yang cukup tinggi. Tanah Vertisol merupakan tanah dengan kandungan lempung yang tinggi. Kandungan lempung pada Vertisol lebih dari 30 % di semua horizon

dengan montmorillonite sebagai mineral lempung yang mendominasi (FAO, 1990). Nilai NPD tanah dapat mengindikasikan kepekaan tanah terhadap erosi, semakin rendah nilai NPD maka semakin tahan tanah tersebut terhadap erosi. Tanah yang mengandung kandungan lempung yang tinggi pada tanah Vertisol dapat memiliki ikatan kohesi antar partikel yang kuat dan pori yang terdapat pada tanah Vertisol kecil dan sedikit sehingga peka terhadap erosi. Ketidaksesuaian tersebut juga dapat terjadi dikarenakan pengolahan tanah yang berlebihan sehingga merusak agregat/struktur tanah, pengaruh dari bahan induk yang ada di wilayah tersebut, dan berpindahnya lempung karena adanya aliran permukaan yang terjadi apabila kemiringan lereng termasuk curam.

Hubungan NPD dengan kemantapan agregat adalah semakin tinggi nilai NPD maka semakin kecil kemantapan agregat tanah, karna NPD menunjukkan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi, dipertegas dengan teori Pratiwi (2013) yang mengatakan Tanah yang memiliki kemantapan agregat yang baik dapat memiliki ketahanan agregat tanah dalam melawan daya dispersi dan memiliki kekuatan sementasi atau pengikatan.

#### 4. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah pada Kelurahan Bleberan didapatkan pada 12 titik sampel tanah di wilayah yang berbeda memiliki harkat di kategori agak lambat, sedang, hingga cepat (Tabel 2). Uji permeabilitas dari 12 titik sampel didominasi oleh tingkat permeabilitas sedang dengan nilai berkisar 2,2 hingga 3,7 cm/jam kemudian disusul dengan tingkat permeabilitas agak lambat dengan nilai berkisar 0,3 hingga 0,9 cm/jam (Tabel 2). Permeabilitas tanah dengan harkat agak cepat

didapatkan pada sampel 8 dengan nilai 7,5 cm/jam (Tabel 2). Permeabilitas tertinggi didapatkan pada sampel 8 dengan nilai 7,5 cm/jam dan permeabilitas tanah paling rendah didapatkan pada sampel 12 dengan nilai 0,3 cm/jam (Tabel 2).

Permeabilitas tanah didominasi kelas sedang menunjukkan hal yang kurang sesuai dengan permeabilitas pada tanah Vertisol yang pada umumnya tergolong lambat karena banyak mengandung lempung. Faktor ini diduga disebabkan oleh kondisi tanah di wilayah tersebut yang sudah terjadi pengolahan lahan yang intensif dengan terjadinya pembalikan tanah sehingga ruang pori tanah menjadi besar, tanah yang mengandung banyak pori makro dapat menyebabkan tanah semakin porous dan menyebabkan permeabilitas meningkat. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan sistem pori tanah sangat dipengaruhi oleh bahan organik tanah, tipe dan kandungan lempung, kelembaban, pemadatan dan manajemen pengolahan tanah (Kutilek *et al.*, 2006; Wairiu dan Lal, 2006; Chun *et al.*, 2008; Churchman *et al.*, 2010).

Sampel dengan harkat permeabilitas berada pada kelas agak lambat menunjukkan kesesuaian dengan karakter dari tanah di wilayah tersebut yang ditunjukkan banyak mengandung partikel lempung yang mencapai lebih dari 30%. Partikel lempung sendiri mempunyai kemampuan mengikat air lebih banyak dibanding partikel pasir karena mengandung banyak pori mikro pada umumnya. Hal ini sesuai dengan teori Menurut Masria *et al.* (2018), tanah dengan partikel lempung dapat mempunyai banyak pori mikro sehingga menyebabkan permeabilitas lambat.

Permeabilitas tanah pada kategori agak cepat disebabkan karena pada sampel ini didominasi partikel pasir yang umumnya dapat meloloskan air dengan cepat. Konsep ini sesuai dengan teori Hanafiah (2005) yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung persentase pasir cukup besar dalam teksturnya dapat mudah melewatkan air dalam tanah. Teori lain juga mengatakan bahwa menurut Wahyuni dan Tri (2016), partikel pasir memiliki pori tanah makro, sehingga mengakibatkan tanah dapat mudah dalam meloloskan air sehingga pergerakan air semakin cepat.

Hubungan antara permeabilitas tanah dan kemantapan agregat adalah berbanding lurus. Semakin tinggi nilai permeabilitas tanah maka kemantapan agregat tanah dapat semakin mantap dan sebaliknya semakin rendah permeabilitas tanah maka kemantapan agregat dapat semakin tidak mantap. Menurut pernyataan Listyarini *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kemantapan agregat berbanding lurus dengan permeabilitas tanah. Pujawan *et al.* (2016) juga menambahkan bahwa tanah yang mengandung lempung tinggi menyebabkan tanah memiliki kemantapan agregat yang tinggi dan permeabilitas semakin baik. Hal ini disebabkan karena partikel lempung yang dapat mengikat air lebih banyak dan tanah dapat menjadi semakin mantap. Namun apabila tanah di dominasi oleh partikel lempung yang terlalu tinggi maka hubungan kemantapan agregat dan permeabilitas dapat berbanding terbalik diakibatkan ikatan kohesi antar partikel yang kuat dan membuat tanah menjadi berat.

## 5. Kadar Kapur Equivalent

Kadar kapur equivalent (setara) pada Kelurahan Bleberan memiliki nilai yang bermacam-macam pada 12 titik sampel (Tabel 2). Kadar kapur equivalent (setara) merupakan salah satu analisis untuk menentukan kadar kapur dalam tanah melalui kandungan  $\text{CaCO}_3$  yang terkandung di dalamnya. Kadar kapur pada penelitian ini digolongkan pada harkat rendah, tinggi, dan sangat tinggi namun rata-rata kadar kapur dapat dikatakan pada nilai yang tinggi pada wilayah penelitian.

Sampel di wilayah penelitian hampir semua didominasi dengan kategori tinggi dengan nilai berkisar 11,5% hingga 19,9 (Tabel 2). Kadar kapur tertinggi didapatkan pada sampel 8 dengan nilai 45,19% dan harkat sangat tinggi (Tabel 2) dan kadar kapur terendah didapatkan pada sampel 10 dengan nilai 2,55% pada harkat rendah (Tabel 2). Rendahnya kadar kapur dapat disebabkan oleh pencucian hara Ca dalam tanah yang memang Ca sama seperti Mg yang mudah tercuci akibat dari kemiringan lereng yang curam yang juga dapat disebabkan air perkolasi, erosi tanah, maupun diserap oleh tanaman. Menurut penelitian Sutopo *et al.* (2010) rendahnya ketersediaan Ca pada tanah bisa disebabkan karena tanah terletak pada kemiringan 9-15%, sehingga tingkat pencucian di daerah ini lebih tinggi dari tanah dengan kemiringan 0-3% dan 4-8%.

Kadar kapur equivalent rata-rata termasuk tinggi pada wilayah ini dan kadar kapur yang tinggi pada hampir semua sampel disebabkan oleh wilayah Kelurahan Bleberan yang termasuk dalam formasi Kepek. Formasi kepek sendiri terdiri atas napal dengan sisipan batu gamping berlapis ketebalan formasi ini lebih kurang 200 m (Surono *et al.*,1992). Vertisol merupakan tanah yang mempunyai

kadar kapur yang tinggi karena bahan induk pembentuknya. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurul dan Nursyamsyi (2005) yang menunjukkan Vertisol memiliki kandungan Ca dan Mg yang tinggi yaitu kandungan Ca 11,82 me/100 gram, Mg sebesar 3,4 me/100 gram.

Hubungan kadar kapur sendiri dengan kemantapan agregat cukup berpengaruh, semakin banyak kandungan kapur dalam tanah hingga melebihi batas baku mutu dapat menyebabkan penurunan kemantapan agregat tanah. Penelitian Rusita (1988), pada Ultisol Gajrug menunjukkan bahwa pemberian kapur setara 1 x Al-dd cenderung menurunkan indeks kemantapan agregat dari 67,36 menjadi 62,14. Sedangkan pemberian kapur 2 x Al-dd nyata menurunkan indeks kemantapan agregat dari 67,36 menjadi 48,79.

Penurunan nilai indeks kemantapan agregat diduga sebagai pengaruh  $\text{CaCO}_3$  yang berasal dari kapur. Bahan kapur yang diberikan di dalam tanah dapat terdisosiasi membentuk  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{CO}_3^{2-}$ . Keberadaan ion  $\text{CO}_3^{2-}$  yang banyak di dalam tanah dapat mengisi ruang *interlayer* antara satu koloid dengan koloid lainnya. Penambahan kapur menimbulkan muatan positif (kation) dalam air. Penambahan kation ini memungkinkan terjadinya proses tarik menarik antara anion dari partikel tanah dengan kation dari partikel kapur serta kation dari partikel kapur dengan anion dari partikel air (proses pertukaran ion/*cation exchange*). Proses ini mengganggu proses tarik menarik antara an-ion dari partikel tanah dengan kation dari partikel air serta proses tarik menarik antara anion dan kation dari partikel air, sehingga partikel tanah kehilangan daya tarik antar partikelnya. Berkurangnya daya tarik antar partikel tanah dapat menurunkan kohesi tanah. Penurunan kohesi ini

menyebabkan mudah terlepasnya partikel tanah dari ikatannya. Penambahan kapur yang semakin banyak akan menyebabkan semakin turunnya nilai kohesi. Dengan turunnya nilai kohesi akan menyebabkan turunnya nilai batas cair pada tanah terjadinya penurunan nilai kohesi juga dapat menyebabkan penurunan kemantapan agregat (Wiqoyah, 2006).

## 6. Struktur tanah

Struktur tanah di kelurahan Bleberan didapatkan dengan melakukan pengamatan lapangan secara langsung pada struktur tanah dengan cara membasahi tanah kemudian menggojoknya dengan tangan (Tabel 1). Hasil pengamatan didapatkan beberapa bentuk struktur tanah yaitu gumpal membulat, gumpal menyudut, dan granuler dengan kondisi struktur remah pada semua sampel (Tabel 1). Pengamatan ini didapatkan struktur tanah yang didominasi oleh struktur gumpal membulat, disusul struktur tanah gumpal menyudut pada tiga sampel yakni pada sampel 9, 11, 12. Sedangkan struktur tanah berbentuk granuler didapatkan pada satu sampel yaitu sampel 8 (Tabel 1).

Struktur paling baik didapatkan apabila struktur tanah remah dan granuler karena pada struktur ini aerasi dan drainase berjalan dengan baik sehingga unsur hara lebih mudah tersedia dalam tanah tercukupi untuk tanaman. Sesuai dengan pernyataan. Meli *et al.* (2018) perkembangan struktur tanah ditentukan oleh kemantapan atau ketahanan bentuk struktur tanah terhadap tekanan. struktur granuler, remah merupakan struktur baik dan mempunyai tata udara yang baik, sehingga unsur-unsur hara lebih mudah tersedia struktur tanah yang baik adalah



berbentuk membulat sehingga tidak dapat saling bersinggungan dengan rapat dan pori-pori tanah terbentuk dengan baik.

Kandungan lempung sendiri berpengaruh cukup penting dalam pembentukan agregasi struktur tanah sehingga sampel yang mempunyai kandungan lempung yang cukup dapat membuat struktur lebih baik. Sukmawijaya dan Sartohadi (2019) menyatakan struktur tanah merupakan faktor penting dalam tubuh tanah dan memiliki proses pembentukan yang kompleks dengan melibatkan bahan organik dan lempung (*clay*).

Hubungan antara struktur tanah dengan kemantapan agregat tanah adalah berbanding lurus, dengan struktur tanah yang baik dapat menghasilkan agregat tanah yang mantap, diketahui agregat sendiri merupakan gabungan dari susunan ruang partikel-partikel tanah yang digambarkan sebagai struktur tanah. Putra (2009) mengatakan struktur tanah merupakan partikel-partikel tanah seperti pasir, debu, dan lempung yang membentuk agregat tanah antara suatu agregat dengan agregat yang lainnya, dengan kata lain struktur tanah berkaitan dengan agregat tanah dan kemantapan agregat tanah. Bahan organik berhubungan erat dengan kemantapan agregat tanah karena bahan organik bertindak sebagai bahan perekat antar-partikel mineral primer.

### **C. Kemantapan Agregat Pada Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan Berbeda**

Kemantapan agregat tanah di kelurahan Bleberan didapatkan beberapa macam harkat kemantapan agregat pada penggunaan lahan dan kemiringan lereng yang berbeda dengan nilai seperti (Tabel 9).

Tabel 4. Nilai dan Harkat Kemantapan Agregat

Sampel	Penggunaan lahan	Kemiringan Lereng (%)	Rata-rata Kemantapan	
			Agregat	Harkat
1	Hutan Jati dan Kayu Putih	48,0	23,35	Tidak Mantap
2	Hutan Jati dan Kayu Putih	40,0	29,35	Tidak Mantap
3	Hutan Jati dan Kayu Putih	36,0	27,25	Tidak Mantap
4	Hutan Jati	22,0	19,84	Tidak Mantap
8	Jati dan Kayu Putih	15,0	26,37	Tidak Mantap
10	Hutan	7,70	25,50	Tidak Mantap
11	Tegalan	2,20	57,90	Agak Mantap
5	Pertanian Lahan Kering Campur	55,0	30,03	Tidak Mantap
6	Pertanian Lahan Kering Campur	24,4	29,14	Tidak Mantap
7	Pertanian Lahan Kering Campur	17,7	41,38	Kurang Mantap
9	Pertanian Lahan Kering Campur	8,00	62,39	Agak Mantap
12	Sawah	4,40	61,99	Agak Mantap
<b>Tertinggi</b>		<b>55,0</b>	<b>62,39</b>	
<b>Terendah</b>		<b>2,20</b>	<b>19,84</b>	

Kemantapan agregat tanah dilakukan dengan menggunakan metode ayakan ganda yaitu pengayakan basah dan pengayakan kering. Uji kemantapan agregat pada 12 sampel menunjukkan rata-rata kemantapan agregat pada sampel didominasi harkat tidak mantap dengan nilai berkisar 19,84 hingga 29,35 (Tabel 9). Kemudian disusul harkat agak mantap pada 3 sampel yaitu 9 dengan penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dan kemiringan lereng landai, sampel 11 dengan penggunaan lahan tegalan dan kemiringan lereng datar, dan sampel 12 dengan penggunaan lahan sawah dan kemiringan lereng datar dengan nilai berkisar 51,90 hingga 62,39 (Tabel 4). Harkat kurang mantap hanya ada pada 1 sampel yaitu pada sampel 7 dengan penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dan kemiringan lereng agak curam dengan nilai 41,38 (Tabel 4). Kemantapan agregat

tertinggi pada 12 sampel dimiliki sampel 9 dengan nilai 62,39 dan kemantapan agregat terendah berada pada sampel 4 dengan nilai 19,84 (Tabel 4).

Kemantapan agregat paling mantap berada pada sampel 9 dengan kemantapan agak mantap dengan nilai 62,39 (Tabel 4). Namun nilai tersebut juga masih kurang memenuhi karakteristik tanah yang ada di wilayah tersebut seharusnya tanah yang mengandung lempung banyak dapat mempunyai kemantapan agregat yang mantap karna lempung dapat mengikat kuat antar sesama partikel. Sampel 9 (Tabel 4) merupakan sampel yang mempunyai kemantapan paling mantap di antara sampel-sampel yang lain diduga disebabkan karena pengaruh lempung dalam sampel 9 termasuk paling banyak setelah sampel 12 jika dibandingkan dengan sampel yang lain, hal tersebut dapat berpengaruh pada pengikatan partikel-partikel tanah menjadi kuat satu sama lain. Selain itu faktor lain juga disebabkan kemiringan yang datar pada sampel 9 sehingga lempung-lempung tidak terbawa oleh aliran permukaan menuju dataran paling bawah.

Sampel dengan agregat kurang mantap terdapat pada sampel 7 pada penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dan kemiringan lereng yang agak curam dengan nilai 41,38 hal ini dapat disebabkan pada sampel 7 termasuk salah satu sampel dengan kandungan lempung yang cukup rendah di antara 12 sampel, yang hal tersebut berpengaruh kepada pengikatan antar partikel-partikel ditunjukkan dengan nilai NPD pada sampel 7 yang cukup tinggi dengan nilai 25% dan berharkat peka terhadap erosi.

Sampel dengan tingkat kemantapan agregat paling rendah ditunjukkan pada sampel 4 dengan harkat tidak mantap pada penggunaan lahan hutan tanaman

dengan kemiringan lereng agak curam (Tabel 4). Hal ini dapat disebabkan karena pengolahan lahan yang intensif pada daerah tersebut ditunjukkan dengan mulai adanya penebangan pohon jati dan penanaman kembali tanaman - tanaman hutan yang baru di wilayah tersebut sehingga dapat mengubah sifat fisik tanah melalui pengolahan tanah. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya pengolahan tanah secara intensif secara terus menerus dapat menyebabkan terjadinya pembolak balikan tanah dan pemecahan agregat-agregat tanah menjadi partikel kecil dan terpisah satu sama lain sehingga tanah menjadi mudah terdispersi dan tidak mantap. Hal tersebut juga diduga sebagai salah satu faktor penyebab dari rendahnya kemantapan agregat pada hampir semua sampel selain dari bahan induk dan kemiringan lereng. Hakim *et al*, (1986) mengemukakan, pengelolaan tanah yang dilakukan terlalu sering dapat menimbulkan kerusakan tanah dalam jangka panjang.

Tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolahan tanah yang digunakan. Penggunaan cangkul misalnya, relatif tidak dapat banyak menyebabkan terjadinya pemadatan pada lapisan bawah tanah. Namun demikian dengan seringnya tanah terbuka, terutama antara 2 musim tanam, maka dapat lebih riskan terhadap penghancuran agregat, erosi, dan proses iluviasi yang selanjutnya dapat memadatkan tanah (Achmad *et al*, 2004).

#### **D. Hubungan Antar Parameter, Nilai Koefisien Determinan ( $R^2$ ), Nilai Koefisien Korelasi ( $r$ ), dan Nilai Uji Signifikansi $t$ .**

Analisis data digunakan untuk mendapatkan grafik dan tabel yang berisi nilai hubungan-hubungan antara 2 parameter berupa nilai determinan ( $R^2$ ), nilai korelasi ( $r$ ), dan nilai uji  $t$  yang mencapai standar erat menggunakan taraf nyata ( $\alpha$ )

sebesar 0,05 atau 5%. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan seberapa besar faktor suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya (Sugiyono, 2017 dalam Rosi dan Dadang, 2020), semakin nilai mendekati 1 maka dapat dikatakan baik dan semakin erat kaitan suatu parameter mempengaruhi parameter yang lain yang diuji. Nilai hubungan tersebut dapat diartikan sebagai faktor yang saling berkaitan satu sama lain.

Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) pada (Tabel 10) didapatkan nilai yang bermacam-macam. Nilai ( $r$ ) sendiri menunjukkan lemah atau kuat suatu hubungan antara 2 parameter yang berbeda (Sugiyono, 2017 dalam Rosi dan Dadang, 2020). Nilai ( $r$ ) berkisar dari -1 hingga 1, semakin ( $r$ ) mendekati 1 maka dapat dikatakan hubungan antar parameter tersebut kuat dan sebaliknya semakin nilai ( $r$ ) mendekati 0 maka nilai hubungan akan semakin lemah. Tanda negatif dan positif pada nilai ( $r$ ) diartikan sebagai tanda korelasi linear atau sebaliknya, misalnya jika nilai  $r$  negatif maka nilai suatu hubungan berbanding terbalik jika  $x$  naik maka  $y$  menuju arah turun, dan sebaliknya jika nilai ( $r$ ) positif maka akan berbanding lurus atau linear.

Uji  $t$  merupakan salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui sumbangan pengaruh antar variabel yang bermakna atau tidak dan menguji kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan sebagai peneliti. Sementara untuk  $t_{hitung}$  berfungsi untuk mengetahui kualitas keberpangaruhan suatu regresi. Jika  $t_{hitung}$  besar dari  $t_{tabel}$  maka dapat dikatakan ada pengaruh antar variabel. Fungsi  $t_{tabel}$  sendiri berguna untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel dan juga untuk mengkonfirmasi hasil dari  $t_{hitung}$ . Uji  $t$  dapat berguna untuk menguji

signifikansi korelasi yang bisa didapatkan dengan rumus (Sugiyono, 2017 dalam Andriani, 2017 dan Rosi dan Dadang, 2020) sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}}$$

dengan derajat bebas (db) = n-2. Setelah didapatkan nilai  $t_{hitung}$

kemudian dikonfirmasi dengan t tabel menggunakan rumus:  $t_{tabel} = t_{\frac{\alpha}{2};(n-2)}$  dengan

kriteria uji  $\alpha = 0,05$  sebagai taraf nyata dan n=12 dan apabila telah didapatkan nilai

t bisa ditentukan menggunakan tabel distribusi t. Kriteria uji ini dilakukan dengan

cara perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  dengan ketentuan kriteria uji yaitu:

Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  dan Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$  atau

$t_{hitung} \geq t_{tabel}$ . Namun sebelum menghitung nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  terlebih

dahulu dirumuskan hipotesis uji:

$H_0$   $p = 0$  (tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Parameter A dengan parameter B).

$H_1$ :  $p \neq 0$  (terdapat hubungan yang signifikan antara parameter A dengan parameter

B) yang akan digunakan untuk mengambil kesimpulan. Setelah didapatkan hasil

maka dapat didapatkan kesimpulan masing-masing hubungan parameter dan

melihat taraf kuat atau tidaknya berdasarkan teori Guilford (1956) yaitu jika nilai

korelasi berkisar  $0,00 - < 0,20$  maka hubungan sangat lemah, jika  $> 0,20 - < 0,40$

maka hubungan rendah, jika korelasi bernilai  $> 0,40 - < 0,70$  hubungan sedang /

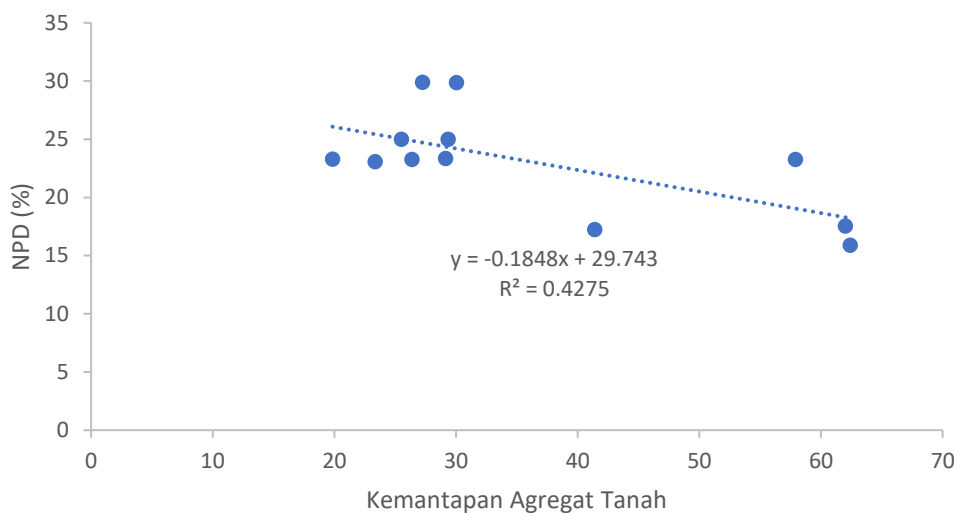
cukup, jika korelasi bernilai  $> 0,70 - < 0,90$  maka hubungan kuat atau tinggi, dan

jika korelasi bernilai  $> 0,90 - < 1,00$  maka hubungan sangat kuat atau sangat tinggi.

Tabel 5. Hubungan Antar Parameter, Nilai determinan ( $R^2$ ), Nilai Korelasi (r), dan Uji signifikasi t

No	Hubungan	Persamaan	Nilai Determinasi ( $R^2$ )	Nilai korelasi (r)	t hitung	t tabel
1	Kemantapan agregat dan NPD	$y = -2,6986x + 98,415$	0,427*	0,785*	4,007*	2,228 (lamp)
3	Bahan Organik dan Permeabilitas	$y = -0,2267x + 3,7278$	0,035	0,201	0,649	
4	Bahan Organik dan NPD	$y = 0,0078x + 3,987$	0,001	0,024	0,076	
5	Kemantapan Agregat dan Kadar Kapur Setara	$y = -0,1829x + 22,658$	0,071	0,308	1,024	
6	Kemantapan Agregat dan Bahan Organik	$y = -0,0531x + 6,1324$	0,291	0,615*	2,466	
7	Kemantapan Agregat dan Permeabilitas	$y = -0,0813x + 5,7265$	0,270	0,682	2,949	
8	Kadar Kapur Setara dan Permeabilitas	$y = 0,1121x + 0,9856$	0,417	0,643	2,655	
9	NPD dan Tekstur	Lempung $y = -2,0842x + 105,13$	0,458	-0,676*	-2,901*	
		Debu $y = 2,3507x - 31,301$	0,600*	0,775*	3,878*	
		Pasir $y = -0,2665x + 26,168$	0,017	-0,129	-0,411	
10	Permeabilitas dan Tekstur	Lempung $y = 4,5587x + 10,209$	0,401	0,752*	3,608*	
		pasir $y = -5,4924x + 72,366$	0,565	0,633	2,586	
		debu $y = 0,9337x + 17,425$	0,036	0,190	0,612	
11	Kemantapan Agregat dan Tekstur	Lempung $y = 0,0848x + 54,008$	0,009	0,097	0,308	
		Debu $y = 0,28x + 9,8861$	0,229	0,479	1,726	
		Pasir $y = -0,3648x + 36,106$	0,181	0,425	1,485	
12	NPD dan Permeabilitas	$y = 0,3617x - 5,5539$	0,736*	0,863*	5,423	

Keterangan : \* : Tingkatan hubungan yang dinyatakan kuat atau erat  
 Lamp : Gambar t tabel terdapat di lampiran.  
 $\alpha=0,05$  : Uji signifikansi dengan taraf nyata 0,05 atau 5



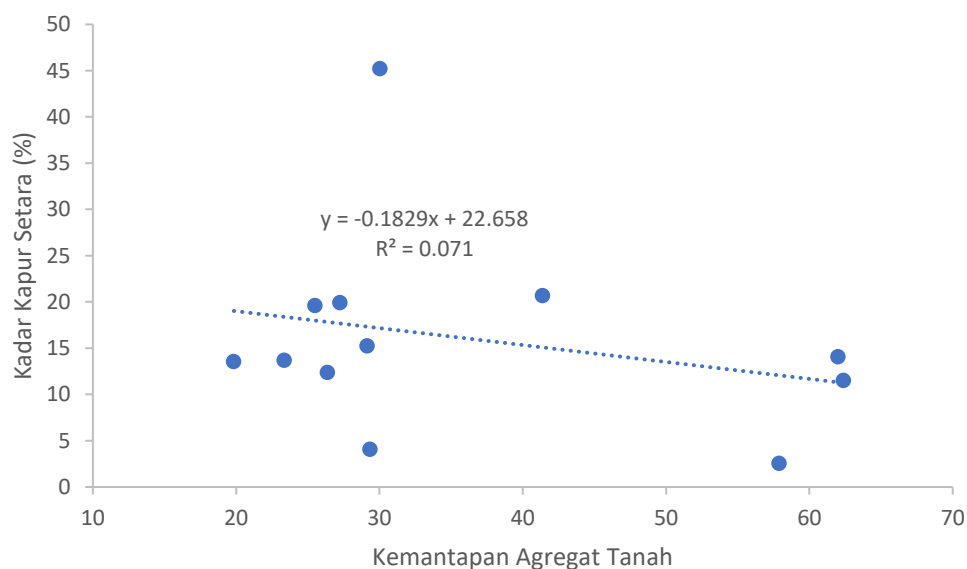
Gambar 11. Hubungan Antara NPD dan Kemantapan Agregat

Grafik persamaan linear menunjukkan hubungan antara NPD dan kemantapan agregat (Gambar 11) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) pada hubungan antar parameter sebesar 0,427. nilai tersebut menunjukkan NPD mempengaruhi nilai kemantapan agregat sebesar 42,70% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain apabila NPD dinyatakan besar maka tingkat kemantapan agregat tanah semakin kecil maka semakin peka suatu terhadap tekanan erosi. Berdasarkan data yang didapat nilai korelasi ( $r$ ) tertinggi didapatkan pada hubungan antar parameter NPD dan kemantapan agregat dengan nilai  $r$  sebesar 68,67%.

Hubungan antar parameter (Tabel 10) mempunyai hubungan erat dan kuat, dengan melakukan uji  $t$  dan signifikansi. Pada parameter kemantapan agregat dan NPD ada Tabel 10 mempunyai nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,753, nilai  $t_{hitung}$  sebesar -4,007 dengan nilai  $t_{table}$  2,228, sehingga  $t_{hitung} < 2,228$  maka  $H_0$  ditolak sesuai dengan kriteria uji yang telah dibuat dan  $H_1$  diterima. Berdasarkan uji



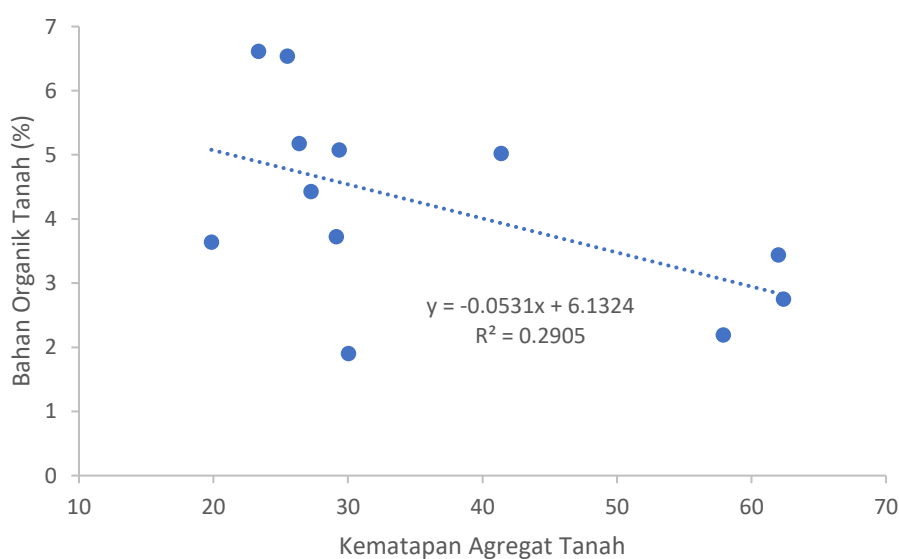
hipotesis yang telah dirumuskan pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara kemantapan agregat dan NPD. jika diinterpretasikan dengan besar nilai korelasi ( $r$ ) yang dimiliki hubungan antar parameter maka jenis korelasi atau hubungan antara kemantapan agregat dan NPD adalah korelasi negatif dan kuat (nyata), artinya semakin NPD dinyatakan besar maka tingkat kemantapan agregat tanah semakin kecil.



Gambar 12. Hubungan Antara Kadar Kapur Setara dan Kemantapan Agregat

Grafik persamaan linear menunjukkan hubungan antara kadar kapur setara dan kemantapan agregat tanah (Gambar 12) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) pada hubungan antar parameter sebesar 0,071. nilai tersebut menunjukkan kadar kapur mempengaruhi nilai kemantapan sebesar 7,11 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain, apabila kadar kapur setara dinyatakan besar maka tingkat kemantapan agregat tanah semakin kecil.

Berdasarkan data yang didapat nilai ( $r$ ) pada hubungan antara kadar kapur setara dan kemandapan agregat didapat nilai ( $r$ ) sebesar 0,308, atau 30,80%. Hubungan antar parameter (Tabel 10) mempunyai hubungan yang lemah dengan melakukan uji  $t$  dan signifikansi. Parameter kemandapan agregat dan kadar kapur setara pada tabel 8 mempunyai nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,308, nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,024 dengan nilai  $t_{table}$  2,228, sehingga  $t_{hitung} < 2,228$  maka  $H_0$  diterima sesuai dengan kriteria uji yang telah dibuat maka  $H_1$  ditolak. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dirumuskan pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kemandapan agregat dan kadar kapur setara. Interpretasi dari nilai tersebut dengan besar nilai korelasi ( $r$ ) yang dimiliki hubungan antar parameter maka jenis korelasi atau hubungan antara kemandapan agregat dan kadar kapur setara adalah korelasi negatif dan lemah (tidak nyata), artinya semakin banyak kadar kapur setara maka tingkat kemandapan agregat tanah semakin mantap namun tidak berpengaruh nyata.

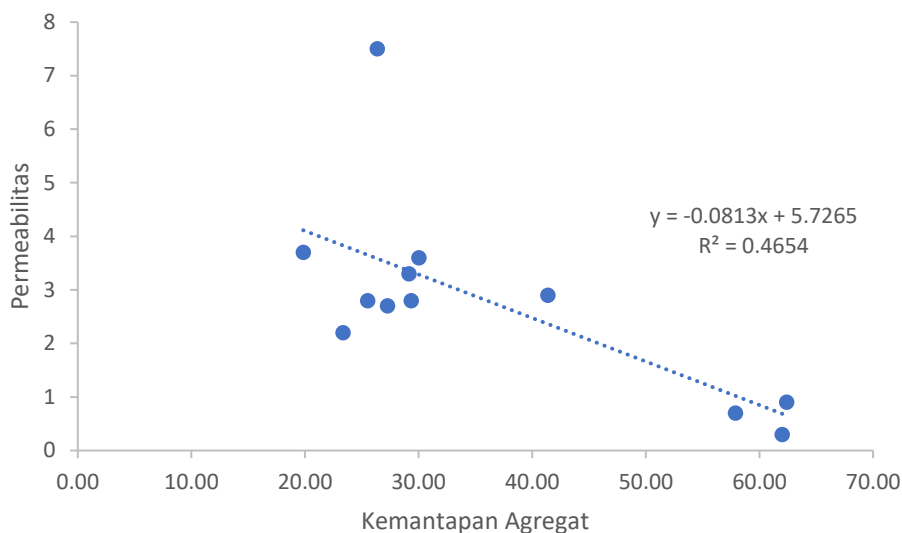


Gambar 13. Hubungan Antara Bahan Organik Tanah dan kemandapan Agregat Tanah

Hubungan antara kemantapan agregat dan bahan organik (Gambar 13) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,291 menunjukkan garis linear yang berbanding lurus. Hubungan antara kemantapan agregat dan bahan organik saling berkaitan, bahan organik mempengaruhi kemantapan agregat sebesar 29,10% (Gambar 14), semakin besar nilai bahan organik maka tanah akan semakin mantap agregatnya, bahan organik dalam fungsinya sebagai bahan perekat atau sementasi bagi kemantapan agregat tanah sehingga semakin banyak bahan organik maka kemantapan agregat akan semakin mantap.

Berdasarkan data yang didapat nilai ( $r$ ) pada hubungan antara bahan organik dan kemantapan agregat tanah didapat nilai ( $r$ ) sebesar -0,538, atau 53,8% sehingga bahan organik sebagai faktor berpengaruh untuk kemantapan agregat. Hubungan antar parameter dapat dikatakan (Tabel 10) mempunyai hubungan lemah dengan melakukan uji  $t$  dan signifikansi. Parameter kemantapan agregat dan bahan organik pada tabel 8 mempunyai nilai korelasi ( $r$ ) sebesar -0,538, nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,018 dengan nilai  $t_{table}$  2,228, sehingga  $t_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $t_{table}$  2,228 atau  $t_{hitung}$  sebesar  $2,018 \leq t_{table}$  2,228 dengan perhitungan yang sama maka  $H_0$  diterima dan sesuai dengan kriteria uji. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dirumuskan pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kemantapan agregat dan bahan organik pada penelitian di wilayah ini. Interpretasi dari hal itu dengan besar nilai korelasi ( $r$ ) yang dimiliki hubungan antar parameter maka jenis korelasi atau hubungan antara kemantapan agregat dan bahan organik adalah korelasi positif namun lemah artinya semakin tinggi bahan organik

tanah maka tingkat kemantapan agregat tanah semakin mantap tapi tidak berpengaruh nyata.

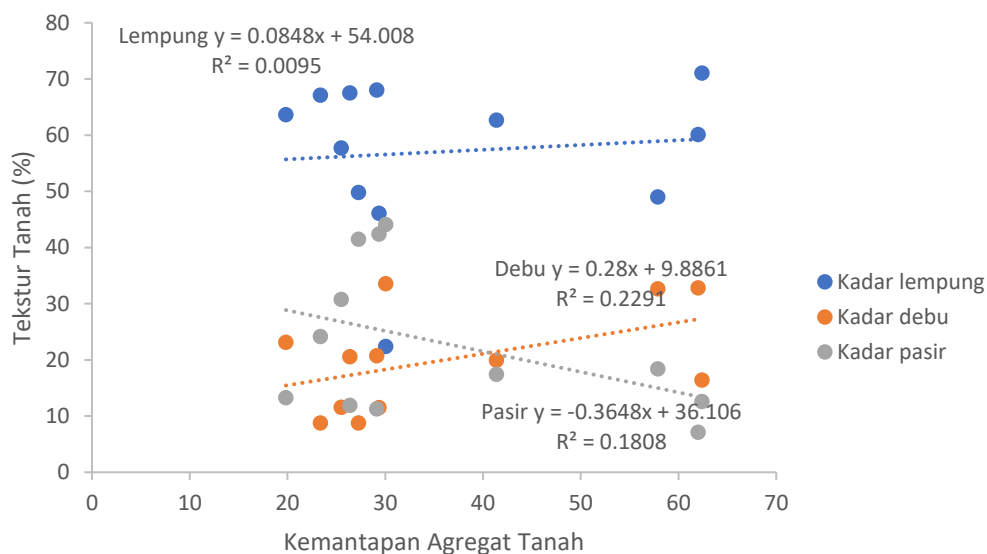


Gambar 14. Hubungan Antara Permeabilitas Tanah dan Kemantapan Agregat tanah

Hubungan antara kemantapan agregat dan permeabilitas (Gambar 14) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,465 menunjukkan garis linear yang berbanding lurus. Hubungan antara kemantapan agregat dan permeabilitas saling berkaitan, yang berarti permeabilitas mempengaruhi kemantapan agregat sebesar 46,5% (Gambar 14), semakin besar nilai permeabilitas maka tanah akan semakin mantap agregatnya, permeabilitas dalam meloloskan air sangat berguna untuk menjaga agar partikel dalam agregat tidak kelebihan saat menyimpan air sehingga kemantapan agregat tanah akan mantap.

Berdasarkan data yang didapat nilai ( $r$ ) pada hubungan antara permeabilitas dan kemantapan agregat tanah didapat nilai ( $r$ ) sebesar 0,682, atau 68,2%. Hubungan antar parameter (Tabel 10) mempunyai hubungan lemah dengan melakukan uji t dan signifikansi. Parameter kemantapan agregat dan permeabilitas

pada tabel 8 mempunyai nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,520, nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,949 dengan nilai  $t_{table}$  2,228, sehingga  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $\geq t_{table}$  2,228 maka  $H_0$  diterima sesuai dengan kriteria uji yang telah dibuat maka  $H_1$  ditolak. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dirumuskan pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kemantapan agregat dan permeabilitas. Nilai tersebut jika diinterpretasikan dengan besar nilai korelasi ( $r$ ) yang dimiliki hubungan antar parameter maka jenis korelasi atau hubungan antara kemantapan agregat dan permeabilitas adalah korelasi negatif dan lemah (tidak nyata), artinya semakin tinggi permeabilitas tanah maka tingkat kemantapan agregat tanah berkurang namun tidak berpengaruh nyata.

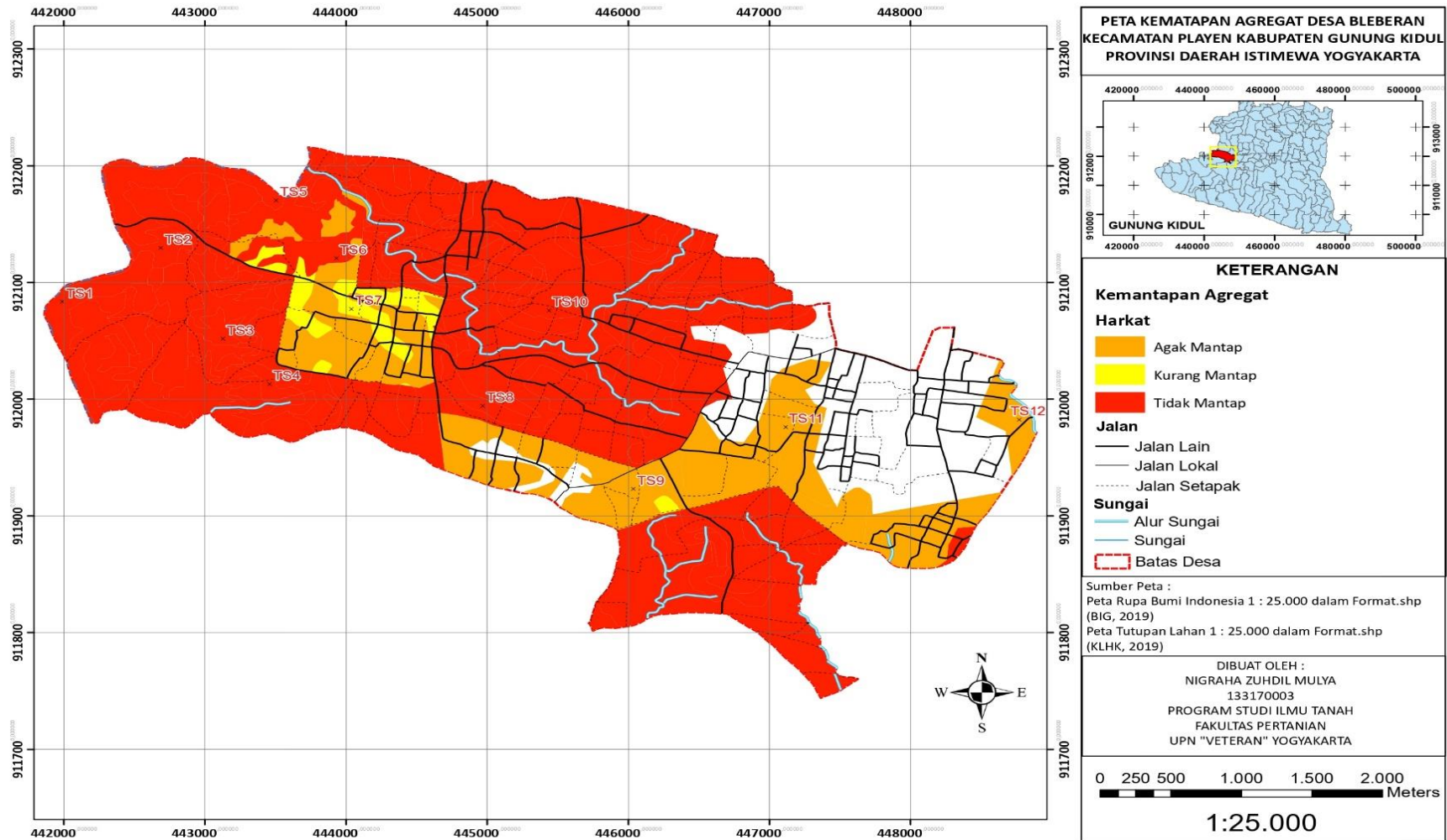


Gambar 15. Hubungan Antara Tekstur Tanah dan Kemantapan Agregat Tanah

Hubungan antara parameter-parameter kemantapan agregat tanah dengan tekstur tanah (Gambar 16) dengan nilai ( $R^2$ ) sebesar 0,009 pada partikel lempung, 0,229 pada partikel debu, dan 0,181 pada partikel pasir dengan nilai ( $R^2$ ) paling

tinggi berada pada nilai ( $R^2$ ) tekstur pada partikel debu (Gambar 16). Hal ini menunjukkan bahwasanya faktor tekstur pada partikel lempung mempengaruhi kemantapan agregat sebesar, pasir, dan debu memberikan sedikit pengaruh terhadap kemantapan agregat.

Berdasarkan data yang didapat nilai ( $r$ ) pada hubungan antara tekstur tanah dan kemantapan agregat tanah didapat nilai ( $r$ ) sebesar 0,097 pada partikel lempung, atau 9,70%, 0,479 atau 47,90 pada partikel debu, dan 0,425 atau 42,50% pada partikel pasir. Hubungan antar parameter ini (Tabel 10) mempunyai hubungan yang lemah, dengan melakukan uji  $t$  dan signifikansi. Parameter kemantapan agregat dan tekstur tanah pada tabel 8 mempunyai nilai korelasi ( $r$ ) terbesar 0,479 pada partikel debu, nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,726 dengan nilai  $t_{table}$  2,228, dengan perhitungan, uji, dan hipotesis yang sama maka didapatkan bahwasanya  $t_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $< t_{table}$  2,228 maka  $H_0$  diterima sesuai dengan kriteria uji yang telah dibuat maka  $H_1$  ditolak. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dirumuskan pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kemantapan agregat tanah dan tekstur tanah. Apabila diinterpretasikan dengan besar nilai korelasi ( $r$ ) yang dimiliki hubungan antar parameter maka jenis korelasi atau hubungan antara kemantapan agregat dan tekstur tanah adalah korelasi positif dan lemah (tidak nyata), artinya semakin tinggi kandungan fraksi – fraksi tanah maka tidak terlalu mempengaruhi tingkat kemantapan agregat tanah dapat dikatakan tidak berpengaruh nyata.



Gambar 16. Peta Tingkat Kematapan Agregat Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

1. Kemantapan agregat Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul pada formasi Kepek menunjukkan tingkat kemantapan agregat nilai paling tinggi yaitu pada lahan 9 dengan nilai 62,39 pada penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dan kemiringan landai dengan kemantapan agregat agak mantap. Kemantapan agregat terendah terdapat pada lahan 4 dengan nilai 19,84 pada penggunaan lahan hutan tanaman dan kemiringan wilayah agak curam berada pada kelas agregat tidak mantap.
2. Peta tingkat kemantapan agregat tanah yang berkembang di formasi Kepek di Kelurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul. Pada 12 sistem lahan yang di analisis didapatkan 3 sebaran tingkat kemantapan agregat tanah yaitu tidak mantap pada lahan hutan di kemiringan 7,70%-48% dengan luasan 1021,08 Ha, dan pada pertanian lahan kering campur di kemiringan 24,4%-55,0% seluas 37,06 Ha. Agregat kurang mantap pada pertanian lahan kering campur di kemiringan 17,7% seluas 34,4 Ha. Agregat agak mantap pada lahan sawah di kemiringan 4,4% seluas 16,57 Ha, tegalan di kemiringan 2,2% seluas 76,1 Ha dan pada pertanian lahan campur di kemiringan 8 % seluas 199,7 Ha.
3. Harkat peka erosi pada penggunaan lahan di kelurahan Bleberan pada lahan hutan dengan kemiringan 22%-48% dengan luasan 1021,08 Ha, pada lahan



tegalan di kemiringan 2,20% dengan luasan 76,1 Ha, pada lahan pertanian lahan kering campur di kemiringan 7,7%-15% memiliki dengan luasan 43,33 Ha. Harkat agak tahan erosi pada lahan pertanian lahan kering campur di kemiringan 2,2%-8% dengan luasan 228,08 Ha, dan pada penggunaan lahan sawah di kemiringan 4,40% dengan luasan 16,57 Ha.

4. Parameter yang berpengaruh nyata pada tingkat kemantapan agregat tanah di Kelurahan Bleberan adalah NPD tanah.

## **B. SARAN**

1. Kemantapan agregat rata-rata yang rendah pada lokasi penelitian dirasa perlu dilakukannya perbaikan kemantapan agregat dengan cara konservasi tanah. Mengatasi tanah yang sudah rusak dapat dilakukan dengan menentukan tipe tanaman yang cocok terhadap tanah dan tahan terhadap erosi. Melindungi dan mengatasi tanah mudah tererosi juga dapat dilakukan dengan memotong kecuraman lereng dengan membuat terasering dan menanam tanaman sesuai garis kontur sehingga dapat menahan tanah melalui akar tanaman.
2. Mencegah terjadinya penurunan tingkat kemantapan agregat dari pengolahan tanah yang intensif secara terus menerus dengan cara memberlakukan olah tanah konservasi agar dapat memberikan waktu bagi tanah untuk penanaman selanjutnya dan juga pengembalian sifat fisik tanah agar dapat memberikan produksi yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., dan Andi. 2004. Kimia Lingkungan. Yogyakarta.
- Akmaluddin dan Novian, M. I. 2007. Biostratigrafi Nanno fosil Formasi Kepek Jalur Kali Brangkal Kabupaten Gunungkidul – Diy. Laporan Bppf. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Akmaluddin. 2011. Cenozoic Chronostratigraphy and Paleocyanography of Southern Mountains, Central Java, Indonesia. Doctor of Engineering Thesis at Department of Earth Resource Engineering Graduate School of Engineering Kyushu University.
- Andriani, Neneng Yanti. 2017. The Effect of Incentives And Work Years On Employee Productivity in The Sales Agent Division of Pt Home Kredit Indonesia Sukabumi Area. Stie Pasim. Sukabumi.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Bogor: UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya, IPB.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Ipb Press. Bogor.
- BBLSP. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Departemen Pertanian.
- Bermanakusuma, R. 1978. Erosi, Penyebab dan Pengendaliannya. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Bleberan-Playen.Desa.Id. 2019. Kabupaten Gunung Kidul. Yogyakarta.
- Bronto, S., & Hartono, H. (2001). Volcanic Debris Avalanches in Indonesia. Proc. 3rd Asege. Yogyakarta. 449-462.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Chun, H. C., Gimenez, D. and Yoon, S. W. 2008. Morphology, Lacunarity and Entropy of Intra-Aggregate pores: Aggregate Size and Soil Management Effects. Geoderma. 146: 83-93.
- Darmawijaya, I. 1990. Klasifikasi Tanah, Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Datun, Marno. 1994. Geometri Formasi Kepek di Daerah Playen – Karangmojo, Gunung Kidul, Yogyakarta Berdasarkan Hasil Pemboran. Proceedings Geologi dan Geoteknik P. Jawa, Sejak Akhir Mesozoik Hingga Kuarter. Jurusan Teknik Geologi. Fakultas Teknik Ugm. Yogyakarta. P.187-200.
- Deckers, J., O Spaargaren and F. Nachtergaele. 2001. Vertisols: Genesis Properties and Soilscape Management for Sustainable Development. P. 3-20. in Syers, J. K, F. W. T. Penning De Vries, and P. Nyamudeza (Eds): The Sustainable Management of Vertisols. Ibsram Proceeding No. 20.
- Driessen, P. M., and R. Dudal (Eds). 1989. Lecture Notes on The Geography, Formation, Properties, and Use of The Major Soils of The World. Agricultural University. Wageningen.
- Eswaran, H. and T. Cook. 1988. Classification and Management- Related Properties of Vertisols. P. 431. in Jutzi, S., I. Haque, J. Mcintire, and J. Stares. (Eds): Proceeding of A Conference Held at Ilca, Addis Ababa. Ethiopia. 31 August To 4 September 1987.
- Fanning, D. S. dan Fanning, M. C. B. 1989. Soil Morphology. Wiley J Sons. Singapore.
- FAO. 1990. Situation and outlook of the forestry sector in Indonesia. Vol 1: issues, findings and opportunities. Ministry of Forestry. Government of Indonesia. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Jakarta: pp. 3,10.
- Fauzi, Aris Tata. 2016. Identifikasi Potensi Kawasan Pengembangan Budidaya Tanaman Bambu di Kabupaten Gunungkidul (Studi Kasus di Kecamatan Playen). Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Fitzpatrick, E. A. 1980. Soil Science. Oliver and Boyd. Edinburgh. 61.
- Guilford, J. P. 1956. Fundamental Statistics in Psychology and Education. (p. 145). New York: McGraw Hill.
- Hakim. N, Yusuf Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, Rusdi Saul, Amin Diha, Go Bang Hong, H., dan H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hanifah, Lutfiana dan E. Listyarini. 2020. Kajian Kemantapan Agregat Tanah pada Berbagai Tutupan Lahan di Lereng Barat Gunung Arjuna. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Jl. Veteran 65145. Malang.

- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Juarti. 2016. Analisis Indeks Kualitas Tanah Andisol pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 21(2): 58-71.
- Junedi, H. 2010. Perubahan Sifat Fisika Ultisol Akibat Konversi Hutan Menjadi Lahan Pertanian Hidrolitan. 1 (2): 10-14.
- Junedi, H. 2015. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah pada Ultisol Melalui Aplikasi Ara Sungsang (*Asystasia Gangetica* (L.) T. Anders.). Palembang.
- Kadar, D. 1986. Neogene Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy of the South Central Java Area Indonesia. *Geological Research and Development Centre, Special Publication, No. 5*, 104h.
- Kartasapoetra, A. G., dan Mul Mulyani Sutedja. 1985. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Pt Bina Aksara. Jakarta.
- Kemper, E. W. & R. C. Rosenau. 1986. Aggregate Stability and Size Distribution. in: A. Klute (Ed.) *Method of Soil Analysis Part 1*. 2<sup>nd</sup> Ed. Asa. Madison. Wisconsin. P 425-461.
- Kohnke, H. 1989. Fisika Tanah. Terjemahan B.D. Kertonegoro. Jurusan Tanah. Fak. Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Kutilek, M., Jendele, L. dan Panayiotopoulos, K. P. 2006. The influence of uniaxial compression upon pore size distribution in bi-modal soils. *Soil Till. Res.* 86: 27-37.
- Lal, R. dan M. K. Shukla. 2004. *Principles of Soil Physics*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Li, Z., Zhan, Y. and Singh, B. 2007. Soil physical properties and their relations to organic carbon pools as affected by land use in an alpine land. *Pasture* 139, 98-105.
- Listyarini, E. dan Isnawati, N. 2018. Hubungan Antara Kemantapan Agregat Dengan Konduktifitas Hidraulik Jenuh Tanah Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tawangsari Kecamatan Pujon, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(1): 785 – 791.
- Lumbanraja, P. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Jenis Mulsa Terhadap Kapasitas Pegang Air Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai

(Glicine Max L) Var. Willis pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Juridikti* 5(2): 58-72.

- Martin, J. P., Martin, W. P., Page, J. B., Raney, W. A., & De Ment, J. D. 1955. Soil Aggregation. in *Advances in Agronomy* (Vol. 7, Pp. 1-37). Academic Press.
- Masria, C., Lopulisa, H., Zubair, dan B., Rasyid. 2018. Karakteristik Pori dan Hubungannya Dengan Permeabilitas pada Tanah Vertisol Asal Jenepono Sulawesi Selatan. *Jurnal Unhas*. 1(1): 1 – 7.
- Meli, V., S. Sagiman, S. Gafur. 2018. Identifikasi Sifat Fisika Tanah Ultisols pada Dua Tipe Penggunaan Lahan di Desa Betenung, Kecamatan Nanga Tayap, Kabupaten Ketapang. *Perkebunan dan Lahan Tropika* 8 (2): 80-90. [Http://Dx.Doi.Org/10.26418/Plt.V8i2.29801](http://Dx.Doi.Org/10.26418/Plt.V8i2.29801)
- Mukanda, N. and A. Mapiki. 2001. Vertisols Management in Zambia. P. 129-127. In Syers, J. K, F. W. T. Penning De Vries, and P. Nyamudeza (Eds): *The Sustainable Management of Vertisols*. Ibsram Proceedings No. 20.
- Mulyanto, D. dan Surono. 2009. Pengaruh Topografi dan Kesarangan Batuan Karbonat Terhadap Warna Tanah pada Jalur Baron–Wonosari Kabupaten Gunungkidul, Diy. *Jurusan Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Munir, M. 1995. *Tanah-Tanah Utama Indonesia*. Pustaka Jaya. Jakarta. 345 Hal
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Di Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka Jaya. Jakarta. hal. 216-238
- Nurcholis, M., A. Utami, T.Wibawa, E. Srtihartanto. 2020. Potential Land of Eucalyptus Industrial Forest for The Development of Sweet Sorghum in Player Gunungkidul Regency. *Lppm Upn “Veteran” Yogyakarta Conference Series Proceeding on Engineering and Science Series (Ess)*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Nurhayati dan A. Salim. 2012. Pemanfaatan Produk Samping Pertanian Sebagai Pupuk Organik Berbahan Lokal di Kota Dumai Provinsi Riau. Dalam *Putu Wigena Ig, NI Nurida, D Setyorini, Husnain, E Husen, E Suryani (Eds.)*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 29-30 Juni 2012. 551-560.

- Nursyamsi, D. dan Nurul Fajri. 2005. Penelitian Korelasi Uji Tanah Hara Phosphorus di Tanah Andisol Untuk Kedelai (*Glycine Max, L.*). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol 5(2):27-3.
- Pratiwi, S. A. 2013. Pengaruh Faktor Pembentuk Agregat Tanah Terhadap Kemantapan Agregat Tanah Latosol Dramaga pada Berbagai Penggunaan Lahan. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pujawan, M. A., Novpriansyah, H. dan Manik, K. E. S. 2016. Kemantapan Agregat Tanah pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika* 4 (1): 111 – 115.
- Putra, M. P. 2009. Besar Aliran Permukaan (Run-Off) pada Berbagai Tipe Lerengan di Bawah Tegakan *Eucalyptus Spp.* (Studi Kasus di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. Sektor Aek Nauli). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rachman, A dan Abdurachman A. 2006. Penetapan Kemantapan Agregat Tanah. Dalam Kurnia U, F Agus, Abudarachman A dan A Dariah (Eds.). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor, 63-74.
- Rahardjo, W. 2007. Foraminiferal Biostratigraphy of Southern Mountains Tertiary Rocks, Yogyakarta Special Province. Seminar dan Workshop Potensi Pegunungan Selatan Dalam Pengembangan Wilayah. Yogyakarta.
- Raintung, J. 2010. “Pengaruh Pemberian Fosfor dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*) Varietas 91- 005.” Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Samratulangi. Manado.
- Refliaty dan E. J., Marpaung. 2010. Kemantapan Agregat Ultisol pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng. Staf Pengajar Faperta Universitas Jambi. Alumni Faperta Universitas Jambi. Jambi.
- Ristori, G. G., E. Sparvalie, M. Denobili, and L. P. D’aqui. 1992. Characterization of Organic Matter in Particle Size Fractions of Vertisols. *Geoderma*. 54: 295-305.
- Riyanti, M. D. Ritonga, Z. Nasution. 1994. Erodibilitas dan Prakiraan Tingkat Erosi Tanah Ultisol Kebun Percobaan Tambuan – A. Prosiding Kongres Nasional Vi Hiti. Penatagunaan Tanah Sebagai Perangkat Ruang Dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat. Jakarta. 12-15 Desember 1995.

- Rosi, D., Dan H., Dadang, S. 2020. Pengaruh Gaya Kepemimpinan Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt. Pratama Abadi Industri Sukabumi (Studi Kasus Departemen Stockfit P2). Stie Pasim. Sukabumi
- Rusita, N. 1988. Pengaruh Pemberian Kapur dan Bahan Organik Terhadap Beberapa Sifat Fisik dan C-Organik Tanah Serta Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hipogaea L*) pada Tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. HardBogor.
- Russel, E. W. 1971. Soil Conditions and Plant Growth. 10 th Ed. Longmans. London. P. 479-513.
- Samodra, H. dan Sutisna, K. 1997. Peta Geologi Lembar Klaten (Bayat), Jawa, Skala 1: 50.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Santi, L. P., A. Dariah, & D.H. Goenadi. 2008. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah Mineral Oleh Bakteri Penghasil Eksopolisakarida. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor.
- Sarief, Saifuddin. 1985. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana Cetakan I. Bandung.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawijaya, A. dan J. Sartohadi. 2019. Kualitas Struktur Tanah di setiap Bentuk Lahan di DAS Kaliwungu. Majalah Geografi Indonesia. 33(2): 81-86. Doi:10, 22146/Mgi. 32730.
- Sulistiyono. 2008. Perkembangan Fasies dan Penafsiran Lingkungan Pengendapan Formasi Kepek Jalur Sungai Rambutan, Dusun Cangkring – Galih, Kelurahan Grogol, Kapanewon Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi di Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Sunarminto, B. H. 1998. Studi Tentang Kesesuaian Lahan di Kabupaten Gunungkidul. Fakultas Pertanian, Universitas GadjahMada. Yogyakarta.
- Sunarminto, Bambang Hendro dan Heri Santosa. 2008. Daya Mengembang dan Mengerut Montmorillonit I: Pengaruh Intensitas Curah-Embun Terhadap Pengolahan Tanah Vertisol di Kecamatan Tepus dan Playen, Pegunungan Seribu Wonosari - Riset Laboratorium. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Jl. Flora Bulaksumur. Yogyakarta. 5528.

- Sunjaya, D. 2008. Rekonstruksi Biostratigrafi dan Perkembangan Paleoekologi Formasi Kepek Berdasar Fosil Foraminifera Jalur Sengai Rambut Dusun Cangkring-Galih, Kapanewon Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi di Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Surono. 2009, Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. Jurnal Sumber Daya Geologi. Vol. 19 Pusat Survei Geologi. Bandung. 209 – 221.
- Surono, Toha, B., dan Sudarno. 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritontro. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suryani, A. 2007. Perbaikan Tanah Media Tanaman Jeruk Dengan Berbagai Bahan Organik Dalam Bentuk Kompos. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sutopo, Eri Ariyanti, dan Suwanto. 2010. Kajian Status Hara Makro Ca, Mg, dan S Tanah Sawah Kawasan Industri Daerah Kabupaten Karanganyar. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 57126.
- Syahbana, M. I. 2013. Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Metode Object Based Image Analysis. Teknik Geodesi dan Geomatika. Institut Teknologi Bandung: Bandung, Vol. 10 No.1 Juni 2013: 29-24.
- T. F., Aris. 2016. Identifikasi Potensi Kawasan Pengembangan Budidaya Tanaman Bambu di Kabupaten Gunungkidul (Studi Kasus di Kecamatan Playen). Univeristas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Uhland, R. E. and A. M. O’neal. 1951. Soil Permeability Determinations for Use in Soil and Water Conservations. SCS-TP101, 36 pp., Iiius, New York.
- Utomo, Budy Satya, Yulia, N., dan Widiyanto. 2015. Kajian Kemantapan Agregat Tanah pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Utomo, Wani Hadi. 1985. Dasar-Dasar Fisika Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Van Bemmelen, R. W.1949. The Geology of Indonesia. Govt. Printing Office, The Hague, 732 P.
- Van Wambeke, A. 1992. Soil of the Tropics. McGraw Hill, Inc. New York.



- Wahyuni, D. dan Tri, H. 2016. Pengaruh sifat fisik tanah terhadap konduktivitas hidrolik jenuh pada lahan pertanian produktif di Desa Arang Limbung Kalimantan Barat. *Jurnal Prisma Fisika* 4 (1): 28 – 35.
- Wiqoyah, Q. 2006. Pengaruh Kadar Kapur, Waktu Perawatan Dan Perendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Wairiu, M. and Lal, R. 2006. Tillage and land use effects on soil microporosity in Ohio, USA and Kolombangara, Solomon Islands. *Soil Till. Resmunu.* 88: 80- 84.
- Yasin, S. 2007. Degradasi Lahan pada Kebun Campuran dan Tegalan. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Unand Press. Padang.
- Yuwono, Fareza Sasongko dan Akmaluddin. 2015. Biostratigrafi Nanofosil Gampingan Formasi Kepek Jalur Sungai Rambutan, Kec. Paliyan, Kab. Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jl. Grafika No.2 Bulak Sumur. Yogyakarta.

# LAMPIRAN

## 1. Perhitungan

### a. Debu Lempung Aktual

Contoh: Sampel 1

$$\begin{aligned} &= (c-b) \times \frac{1000}{25} \times \frac{(100+KL)}{a \%} \\ &= (15,31-15,24) \times 40 \times \frac{(100+8,42)}{15 \%} \\ &= 0,07 \times 40 \times \frac{108,42}{15 \%} \\ &= 20,2 \% \end{aligned}$$

### b. C-Organik

Contoh: Sampel 1

$$\begin{aligned} &= \frac{((bl-bk) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3)}{\frac{100}{100+KL} \text{ berat Tanah}(mg)} \times 10 \times \frac{100}{77} \times 100\% \\ &= \frac{((1,9-1,4) \times 0,5 \times 3)}{\frac{100}{100+8,42} \times 500} \times 10 \times 1,298 \times 100\% \\ &= \frac{0,75}{461} \times 10 \times 1,298 \times 100\% \\ &= 2,11 \% \end{aligned}$$

Bahan Organik

$$\begin{aligned} &= (C) \times \frac{100}{58} \% \\ &= 2,11 \times 1,72 \\ &= 3,64 \% \end{aligned}$$

### c. Kadar Kapur Equivalent

Contoh: Sampel 1

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 \% &= \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml baku}) \times N \text{ NaOH} \times \frac{50}{10} \times 50}{1000 \times \frac{100}{(100+KL)}} \times 100 \% \\ &= \frac{(4-3) \times 0,5 \times \frac{50}{10} \times 50}{1000 \times \frac{100}{(100+8,42)}} \times 100 \% \\ &= \frac{1 \times 0,5 \times 5 \times 50}{1000 \times \frac{100}{(108,42)}} \times 100 \% \\ &= \frac{125}{0,922} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$= 13,55 \%$$

d. Permeabilitas

Contoh: Sampel 1

$$= Q = K_s \times A \times \frac{\Delta H}{L}$$

$$0,0086 = K_s \times (3,14 \times (2,45)^2) \times \frac{3,8}{5,1}$$

$$0,0086 = K_s \times 18,84 \times 0,745$$

$$K_s = \frac{0,0086}{14,035}$$

$$K_s = 0,00061 \text{ cm/s}$$

$$K_s = 2,22 \text{ cm}^3/\text{jam}$$

Keterangan :

Q = Debit permeabilitas yang ada di buret

K<sub>s</sub> = Permeabilitas

A = Luas Penampang ring

L = Tinggi ring

ΔH = Tinggi air dalam ring

e. Tekstur Tanah

Contoh: Sampel 1

$$\text{Debu} = (c-b-e+d) \times \frac{1000}{25} \times \frac{a}{100+Kl} \%$$

$$\text{Lempung} = (e-d) \times \frac{1000}{25} \times \frac{100+Kl}{a} \%$$

$$\text{Pasir} = (100 - \text{Debu} - \text{Lempung}) \%$$

Debu

$$= (14,88 - 14,58 - 4,76 + 4,54) \times \frac{1000}{25} \times \frac{100+8,42}{15} \%$$

$$= 0,08 \times 40 \times 7,23$$

$$= 23,12 \%$$

Lempung

$$= (4,76 - 4,54) \times \frac{1000}{25} \times \frac{100+8,42}{15} \%$$

$$= 0,22 \times 40 \times 7,23$$

$$= 63,62 \%$$

Pasir

$$= 100 - 23,12 - 63,62$$

$$= 13,26\%$$

Keterangan:

a = Berat Tanah

b = Berat cawan kosong pemipetan 1

c = Berat cawan + tanah pemipetan 1

d = Berat cawan kosong pemipetan 2

e = Berat cawan + tanah pemipetan 2

f. Kemantapan agregat

Sampel 5

1. Ayakan kering

Tanah awal = 500 g

$$\text{Ayakan } \frac{8,00+4,76}{2} = 6,4 \text{ mm} = 307 \text{ g}$$

$$\text{Ayakan } \frac{4,76+2,83}{2} = 3,8 \text{ mm} = 81 \text{ g}$$

$$\text{Ayakan } \frac{2,83+2,0}{2} = 2,0 \text{ mm} = 44 \text{ g}$$

$$\text{Ayakan } \frac{2,00+0}{2} = 1,0 \text{ mm} = 68 \text{ g}$$

a. Hitungan Agihan Agregat dalam %

$$= \frac{\text{Berat tanah rata-rata pengayakan}}{\text{Berat tanah Awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{307}{500} \times 100\% = 61,4\%$$

$$= \frac{81}{500} \times 100\% = 16,2\%$$

$$= \frac{44}{500} \times 100\% = 8,8\%$$

$$= \frac{68}{500} \times 100\% = 13,6\%$$

b. RBD

- Berat ukuran 6,4 mm = 307 g

- Berat ukuran 3,8 mm = 81 g
- Berat ukuran 2,4 mm = 44 g +  
= 432 g

c. Perbandingan Berat Agregat

$$\left. \begin{aligned} &= \frac{307}{432} \times 100\% = 71,08\% \\ &= \frac{81}{432} \times 100\% = 18,77\% \\ &= \frac{44}{432} \times 100\% = 10,13\% \end{aligned} \right\} 99,99\%$$

d. Menghitung RBD kering

$$= \frac{(71,08 \times 6,4) + (18,77 \times 3,8) + (10,13 \times 2,4)}{100 \text{ g}} = \frac{550,29}{100} = 5,5029\%$$

2. Ayakan Basah

Berat tanah Ulangan 1    Berat tanah Ulangan 2

6.4 mm = 14.92	6.4 mm = 17.82
3.8 mm = 12.9	3.8 mm = 11.38
2.4 mm = 8.12	2.4 mm = 8.66
1.5 mm = 29.4	1.5 mm = 7,18
0.75 mm = 12.04	0.75 mm = 15,84
0.4 mm = 5.82	0.4 mm = 23
0.15 mm = 16.8	0.15 mm = 16,12

RBD Basah 1

$$= \frac{(14,92 \times 6,4) + (12,9 \times 3,8) + (8,12 \times 2,4) + (29,4 \times 1,5) + (12,04 \times 0,75) + (5,82 \times 0,4) + (16,8 \times 0,15)}{100 \text{ g}}$$

$$= 2,219$$

RBD Basah 2

$$= \frac{(17,81 \times 6,4) + (11,38 \times 3,8) + (8,66 \times 2,4) + (7,18 \times 1,5) + (15,84 \times 0,75) + (23 \times 0,4) + (16,12 \times 0,15)}{100 \text{ g}}$$

$$= 2,123$$

- Kemantapan Agregat

$$= \frac{1}{(RBD \text{ Kering} - RBD \text{ Basah})} \times 100\%$$

Kemantapan Agregat 1

$$= \frac{1}{(5,502-2,219)} \times 100 \%$$

$$= 30,46\%$$

Kemantapan Agregat 2

$$= \frac{1}{(5,502-2,123)} \times 100 \%$$

$$= 29,59\%$$

Rata- rata Kemantapan Agregat

$$= \frac{30,46 + 29,59}{2} = 30,03\% \text{ Tidak Mantap}$$

## 2. Dokumentasi



Gambar 1 . Lahan hutan tanaman



Gambar 2. Pengukuran Kemiringan



Gambar 3. Pengeboran



Gambar 4. Pertanian Lahan Kering



Gambar 5. Penggunaan Lahan Sawah



Gambar 6. Pertanian Lahan Kering



Gambar 7. Perendaman Ring



Gambar 8. Pengukuran Air dalam Ring



Gambar 9. Pengukuran



Gambar 10. Pemipetan DLA



Gambar 11. Pemipetan Tekstur



Gambar 12. Titarasi C-organik





Gambar 13 . Menghilangkan BO der H2O2 untuk Tekstur Tana



Gambar 14. Pengendapan Fraksi Setelah di



Gambar 15. Penimbangan Tanah



Gambar 16. Pengukuran Kematapan Agregat Ayakan Basah



Gambar 17. Penentuan Struktur di



Gambar 18. Analisis Kadar Kapur



Gambar 19. Rekahan Tanah Wilayah Penelitian



Gambar 20. Penimbangan Tanah Setelah Avakan Basah



Gambar 21. Hutan jati dan kayu putih



Gambar 22. Hutan jati

### 3. Tabel harkat

Tabel 1. Kelas Indeks Kemantapan Agregat

Kemantapan Agregat	Kelas
200	Sangat Mantap Sekali
80-200	Sangat Mantap
66-80	Mantap
50-66	Agak Mantap
40-50	Kurang Mantap
<40	Tidak Mantap

Sumber: Dariah. Ai.. *et. Al* Dalam BBLSP (2006)

Tabel 2. Harkat Permeabilitas Tanah

Nilai (cm/jam)	Kelas
<0,125	Sangat Lambat
0,125-0,500	Lambat
0,500-2,000	Agak Lambat
2,000-6,250	Sedang
6,250-12,500	Agak Cepat
12,500-25,000	Cepat
>25,000	Sangat Cepat

Sumber: Uhland dan O'neil dalam BBLSP (2006)

Tabel 3. Harkat Bahan Organik Tanah

Bahan Organik (%)	Harkat
<2	Sangat Rendah
2 – 4	Rendah
4 – 10	Sedang
10 – 20	Tinggi
>20	Sangat tinggi

Sumber: Arsyad (1989)

Tabel 4. Harkat Kadar Kapur Setara Tanah

Nilai	Harkat
<2,0	Sangat Rendah
2-5	Rendah
6-10	Sedang
11-20	Tinggi
>20	Sangat Tinggi

Sumber: Arsyad, (1989)

Tabel 5. Harkat Nilai Perbandingan Dispersi

NPD (%)	Harkat
<15	Tahan
15-19	agak tahan
>19	Peka

Sumber: Moch. munir (1995)

Tabel 6. Distribusi

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr 0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688