

**STUDI MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH  
PADA TOPOSEKUEN LERENG BARAT LAUT GUNUNG IJEN  
KABUPATEN BONDOWODO**

Oleh:

**ESTIYANTO SRI NUGROHO**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN TANAH**

**MALANG**

**2012**

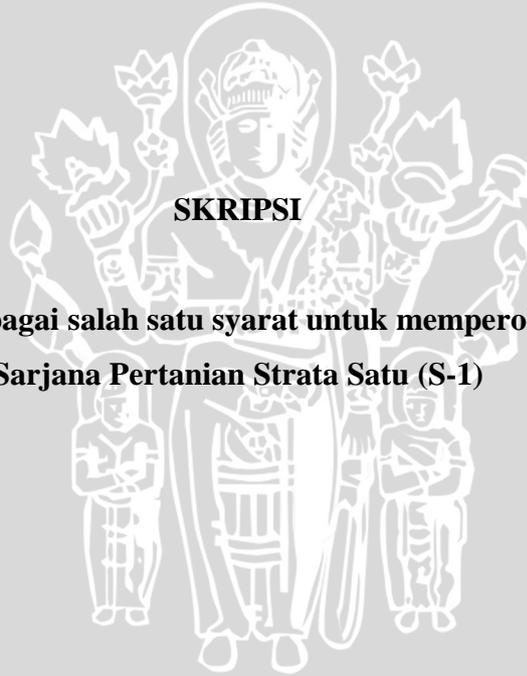
**STUDI MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH  
PADA TOPOSEKUEN LERENG BARAT LAUT GUNUNG IJEN  
KABUPATEN BONDOWODO**

Oleh:

**ESTIYANTO SRI NUGROHO**

**0610430020-43**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN TANAH**

**MALANG**

**2012**

**PERNYATAAN**

Kami yang bertanda-tangan dibawah ini :

**Nama** : **Estiyanto Sri Nugroho**

**NIM** : **0610430020-43**

**Jurusan/ Program Studi** : **Tanah/ Ilmu Tanah**

Menyatakan bahwa skripsi berjudul :

**STUDI MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH PADA TOPOSEKUEN  
LERENG BARAT LAUT GUNUNG IJEN KABUPATEN BONDOWOSO**

Merupakan karya tulis yang kami buat sendiri, dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau tulisan penulis lain. Bilamana ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Brawijaya.

Malang, 20 Juli 2012

Estiyanto Sri Nugroho

Nim. 0610430020-43

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc

NIP. 19540505 198003 1 008

Dr. Ir. Sudarto, MS

NIP. 19560317 198303 1 003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS

NIP. 19540501 198103 1 006

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **STUDI MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH  
PADA TOPOSEKUEN LERENG BARAT LAUT  
GUNUNG IJEN KABUPATEN BONDOWOSO**

Nama : ESTIYANTO SRI NUGROHO

NIM : 0610430020-43

Jurusan : TANAH

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama,

Pendamping,

Prof. Dr. Ir. M.Luthfi Rayes, M.Sc

Dr. Ir. Sudarto, MS

NIP. 19540505 198003 1 008

NIP. 19560317 198303 1 003

Mengetahui  
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS

NIP. 19540501 198103 1 006

**Tanggal Persetujuan:**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Mengesahkan  
MAJELIS PENGUJI**

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc

Dr. Ir. Sudarto, MS

NIP. 19540505 198003 1 008

NIP. 19560317 198303 1 003

Penguji III,

Penguji IV,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS

Ir. Widiyanto, M.Sc

NIP. 19540501 198103 1 006

NIP. 19530212 197903 1 004

**Tanggal Lulus :**

# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Skripsi ini kupersembahkan untuk  
Kedua Orang tua tercinta serta Kakak Tersayang  
Kalian adalah orang-orang hebat di balik  
kesuksesan saya.*

## RINGKASAN

Estiyanto Sri Nugroho. 0610430020-43. **Studi Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen Kabupaten Bondowodo.** Di bawah bimbingan M. Luthfi Rayes sebagai Pembimbing Utama dan Sudarto sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Toposekuen merupakan konsep perkembangan tanah dengan mempertimbangkan topografi sebagai faktor pembentuk tanah yang berperan aktif dalam pedogenesis. Dalam konsep tersebut, faktor pembentuk tanah seperti iklim, bahan induk, organisme dan waktu dianggap memiliki pengaruh yang sama. Pemahaman tentang sistem tanah merupakan kunci keberhasilan dan keharmonisan lingkungan manusia dalam pemanfaatan tanah. Pada tingkat yang lebih besar, kualitas tanah menentukan sifat dari ekosistem tanaman dan kemampuan tanah untuk mendukung kehidupan. Kemampuan tanah sebagai penopang kehidupan makhluk hidup tergantung pada satu atau lebih proses fisik, kimia, maupun biologi yang terjadi dalam ekosistem tanah. Mengingat betapa pentingnya peranan tanah bagi kehidupan umat manusia, maka pemanfaatan tanah harus dilakukan secara bijaksana agar tetap terjaga kelestariannya. Salah satu cara untuk mencegah kerusakan tanah adalah dengan cara pengelolaan tanah. Pengelolaan tanah yang tepat dan benar, yaitu pengelolaan tanah dengan mempertimbangkan sifat morfologi, fisik, dan kimia daripada tanah yang dikelola. Mengetahui informasi mengenai sifat morfologi, fisik dan kimia pada toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen sangat penting untuk menentukan taksa tanah.

Penelitian ini menggunakan prinsip pendekatan analitik, yaitu metode survei menggunakan sistem fisiografi yang didasarkan dari informasi yang berasal dari foto udara yang telah dikombinasikan dengan informasi lainnya seperti, administrasi, landuse, landform dan geologi. Penentuan titik-titik pengamatan difokuskan pada beberapa satuan lahan dalam satu formasi geologi. Garis transek diambil mengikuti punggung bukit yang terbentuk. Titik pengamatan di ambil pada satu punggung bukit yang sama, dimana setiap dua titik mewakili bentuklahan yang berbeda.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tanah yang berkembang di Lereng Barat Laut Gunung Ijen memiliki morfologi profil tanah sebagai berikut; pada lereng atas A-Bw, lereng tengah A-Bt, sedangkan lereng bawah A-Bt dan A-Bw. Tanah di Lereng Barat Laut Gunung Ijen juga memiliki perbedaan sifat fisik tanah yang menonjol pada masing-masing posisi lereng adalah tekstur dan BI. Tanah yang berkembang di Lereng Barat Laut Gunung Ijen juga memiliki perbedaan sifat kimia tanah yang menonjol pada masing-masing posisi lereng adalah kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB). Terdapat perbedaan taksa tanah pada tingkat ordo pada masing-masing posisi lereng, adalah sebagai berikut; lereng atas memiliki ordo Inceptisol, lereng tengah memiliki Ordo Alfisol, dan lereng bawah terdapat ordo Alfisol dan Inceptisol. Pada tingkat Sub Grup tanah yang berkembang pada masing-masing lereng adalah *Andic Dystrudepts* di lereng volkan atas, lereng volkan tengah terbentuk *Mollic Hapludalfs* dan *Ultic Hapludalfs*, dan lereng volkan bawah terbentuk *Typic Hapludalfs* dan *Typic Eutrudepts*.

## SUMMARY

Estiyanto Sri Nugroho. 0610430020-43. **Morphology and Soil Classification studies in the North West Slopes Toposekuen Ijen Mount Bondowodo District.** Advisor: M. Luthfi Rayes and Sudarto.

---

Toposekuen is the concept of soil development taking into account the topography of the soil as a soil-forming factors as an active role in pedogenesis. In concept, the soil-forming factors such as climate, parent material, organisms and time is considered to have the same effect. Understanding of the soil system is the key of successfull and harmony of the human environment in the use of soil. On a larger level, the quality of the soil determines the nature of the ecosystem of plants and the soil's ability to support life. The ability of the soil as the support of our life depends on one or more physical processes, chemistry, and biology that occurs in the soil ecosystem. Given how important the role of soil for human life, then the use of soil should be done wisely in order to maintain sustainability. One way to prevent damage to the soil is soil management. Properand right soil management , such as considering the nature of morphological, physical, and chemical than soil managed. Knowing information about the morphology, physical and chemical properties on the North West Slopes toposekuen Mount Ijen is critical to determining soil taxa.

This research uses the principle of analytic approach, which is a survey method based physiographic systems of information derived from aerial photographs that have been combined with other information such as, administrative, soiluse, soilform and geology. Determination of observation points is focused on some soil units in a geological formation. Transect line was taken following the ridge of the hill is formed. Observation point is taken on a similar ridge, where each point represents two distinct soilforms.

The results of the research showed that the soil which is developed in the North West Slopes of Mount Ijen has a soil profile morphology as follows: in the upper slopes A-Bw, middle slopes A-Bt, while the downslope A-Bt and A-Bw. soil in the North West Slopes of Mount Ijen also have different physical properties of soil that stands on the slope of each position are texture and BI. Developed soil in the North West Slopes of Mount Ijen also have different chemical properties of soil that stands on the slope of each position is the cation exchange capacity (KTK) and base saturation (KB). There are differences in soil taxa at the level of orders at each slope position, as follows: the upper slopes have Inceptisol order, the center slope has the Alfisol Order , and downslope have Alfisol and Inceptisol order. At the ground level of the Sub Group that developed in each of the slopes are *Andic Dystrudepts* on the volcanic slopes, the slopes of volcanic center formed *Mollic Hapludalfs* and *Ultic Hapludalfs*, and downslope of volcanic *Typic Hapludalfs* and *Typic Eutrudepts*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso”. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat akademis untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak, maka dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS., selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, MSc., selaku pembimbing utama atas kesabaran, dukungan, arahan dan bimbingannya.
3. Dr. Ir. Sudarto, MS., selaku pembimbing pendamping atas kesabaran, arahan dan diskusinya.
4. Ibu, Bapak, kakak, Keluarga besar Eyang Martotinoyo dan Eyang Warno Sumarto yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
5. Christanti Agustina, SP., M. Arvi Tonggiroh, SP., dan Rahmad Hidayat M. K, SP., atas motivasi dan diskusinya.
6. Muhklisin Sahidin, Afif Muzaki Ahsan, Zaidnun Ilzam dan Nugroho Adi P., atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian.
7. Semua Karyawan Jurusan Tanah atas dukungan dan bantuannya.
8. Soiler 2006, yang selalu memberikan motivasi, bantuan dan diskusinya.
9. Semua peneliti tanah di bidang pedologi dan pemetaan.

Malang, Juni 2012

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Sukoharjo, pada tanggal 9 Januari 1988. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara pasangan Bapak Samidi dan Ibu Sumarni.

Penulis mengawali studi di Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Jaten, pada tahun 1996 sampai lulus pada tahun 2000. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Jaten, pada tahun 2000 sampai lulus pada tahun 2003, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Karanganyar, lulus tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Penjurangan Siswa Berprestasi (PSB).

Selama menjadi Mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah (DIT) pada tahun 2008, Analisis Lanskap Terpadu (ANLAND) pada tahun 2009 dan 2011, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan (STEL) pada tahun 2009 sampai 2011 dan Tanah-Tanah Utama (TTU) pada tahun 2011. Selain itu penulis juga aktif di bidang keorganisasian. Pada tahun 2008-2010, penulis menjabat sebagai Sekertaris Umum (Sekum) di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT). Penulis juga aktif dalam kegiatan nasional di Forum Komunikasi Mahasiswa Ilmu Tanah Indonesia (FOKUSHIMITI).



**DAFTAR ISI**

<b>RINGKASAN.....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan penelitian .....	3
1.3 Pertanyaan penelitian .....	3
1.4 Manfaat penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kompleks Ijen.....	4
2.2 Pembentukan dan Perkembangan Tanah.....	5
2.2.1 Pembentukan tanah.....	5
2.2.2 Perkembangan tanah.....	9
2.3 Geomorfologi.....	10
2.4 Toposekuen.....	11
2.5 Hubungan Toposekuen dengan Karakteristik Tanah .....	12
<b>III. METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	14
3.1.1 Tempat Penelitian.....	14
3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Pelaksanaan.....	15
3.3.1 Persiapan.....	15
3.3.2 Pengamatan Lapangan .....	18
3.3.3 Analisis Laboratorium .....	18



3.3.4	Klasifikasi Tanah.....	19
3.3.5	Tahap Analisa Data .....	19
<b>IV. KONDISI UMUM WILAYAH</b>		
4.1	Wilayah Administrasi.....	20
4.2	Kondisi Fisiografi .....	21
4.2.1	Geologi.....	23
4.2.2	Geomorfologi .....	24
4.3	Iklim, Rejim Kelembapan dan Suhu Tanah .....	26
4.4	Penggunaan Lahan .....	27
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Hasil Deskripsi dan Analisa Laboratorium .....	29
5.1.1	Profil P1 .....	32
5.1.2	Profil P2 .....	35
5.1.3	Profil P3 .....	36
5.1.4	Profil P4 .....	38
5.1.5	Profil P5 .....	40
5.1.6	Profil P6 .....	42
5.2	Pembahasan .....	44
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan.....	47
6.2	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>51</b>
<b>DAFTAR ISTILAH ASING .....</b>		<b>67</b>

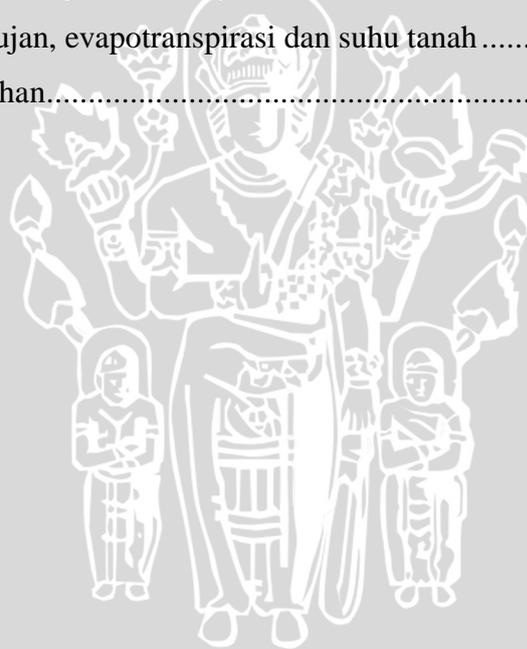
## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	14
2.	Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian .....	15
3.	Titik Pengamatan .....	17
4.	Jenis dan Metode Analisa Contoh Tanah .....	18
5.	Karakteristik Fisiografi di Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen .....	21
6.	Morfologi Tanah pada Toposekuen di Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen .....	29
7.	Data Analisa Laboratorium .....	31
8.	Hasil Analisa Khusus (Sifat Tanah Andik) .....	32
9.	Klasifikasi Tanah pada Toposekuen Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen.	32



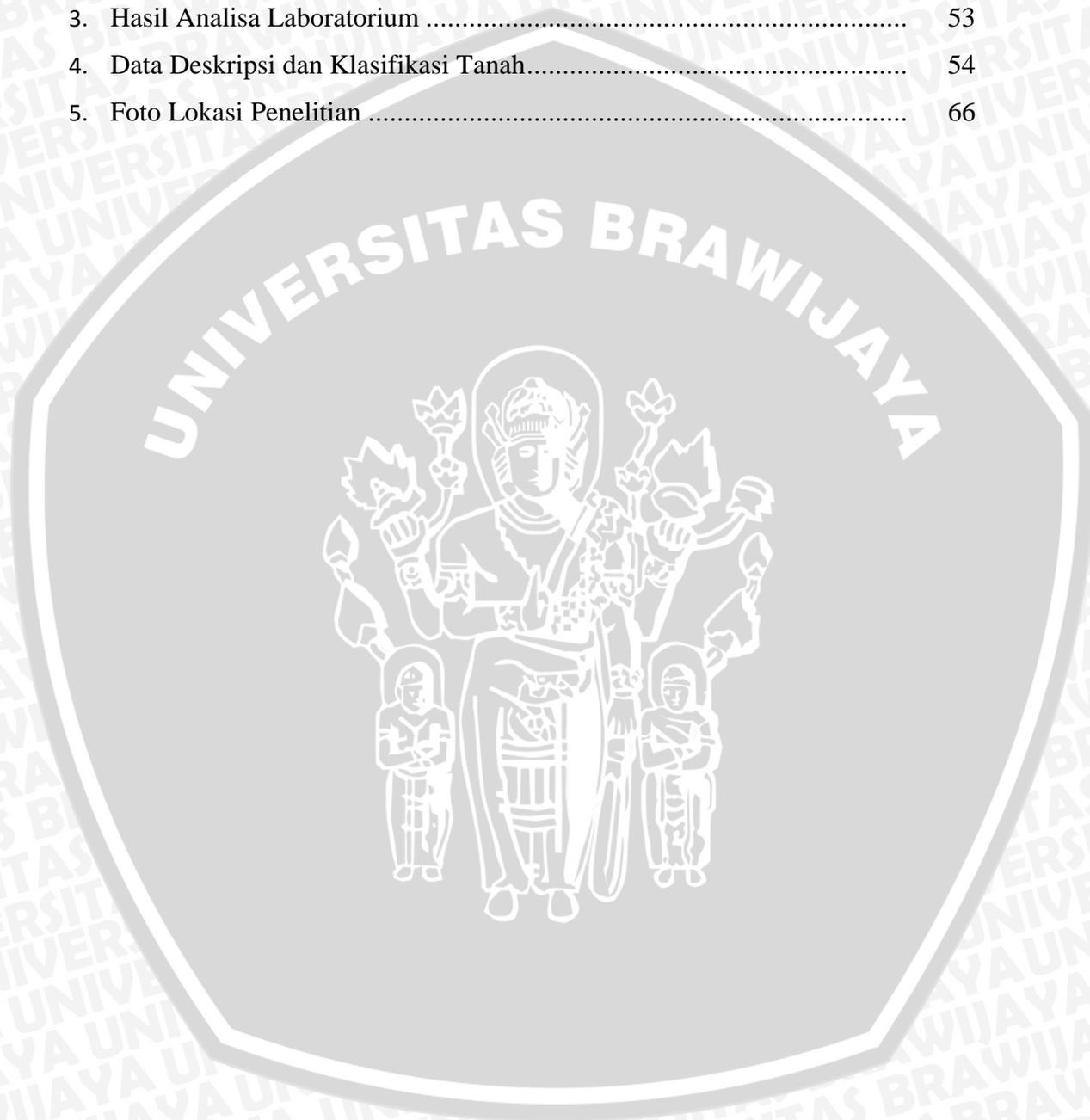
**DAFTAR GAMBAR**

No	Teks	Halaman
1.	Kompleks Kaldera Ijen (van Bergen, 2000).....	5
2.	Proses perkembangan gelas vulkanik .....	9
3.	Topografi mempengaruhi deposisi bahan induk (Brady, 2002).....	12
4.	Penampang melintang titik pengamatan di Lereng Barat Laut Gunung Ijen Tua .....	16
5.	Peta titik pengamatan.....	17
6.	Peta daerah penelitian dan titik pengamatan .....	20
7.	Peta bentuklahan .....	22
8.	Peta geologi .....	24
9.	Pembentukan Kaldera Ijen (Handley, 2007) .....	25
10.	Distribusi curah hujan, evapotranspirasi dan suhu tanah.....	26
11.	Peta penggunaan lahan.....	28



**DAFTAR LAMPIRAN**

No	Teks	Halaman
1.	Data curah hujan pada lokasi penelitian.....	51
2.	Data kelembaban dan suhu tanah pada lokasi penelitian .....	52
3.	Hasil Analisa Laboratorium .....	53
4.	Data Deskripsi dan Klasifikasi Tanah.....	54
5.	Foto Lokasi Penelitian .....	66



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Gunungapi Ijen terletak di Jawa Timur di antara kabupaten Bondowoso dan Banyuwangi. Gunungapi Ijen merupakan pusat vulkanik paling timur di Pulau Jawa yang terletak di kerak samudera yang menebal dari Busur Sunda. Aktivitas vulkanik gunungapi Ijen Tua dimulai pada zaman plistosen. Menurut van Bergen (2000) bahwa 300.000 tahun lalu sudah terbentuk kerucut *stratovolcano* tunggal yang besar dengan ketinggian diperkirakan 3500 m dpl. Letusan eksplosif yang memuntahkan bahan piroklastik dan menghancurkan kubah sehingga membentuk Kompleks Kaldera Ijen. Kompleks Kaldera Ijen merupakan rumah dari puluhan gunungapi di zaman kuartar yang memiliki diameter sekitar 14-16 km.

Lereng Barat Laut Gunung Ijen merupakan daerah yang terbentuk dari sisa-sisa aktivitas vulkanik Gunungapi Ijen pra-kaldera. Daerah ini memiliki kondisi yang beragam. Ditinjau dari bentuklahannya, daerah ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu; lereng vulkan atas, lereng vulkan tengah, lereng vulkan bawah dan dataran (vulkanik/alluvial), dengan tingkat kelas lereng yang bervariasi. Tingkat lereng di Lereng Barat Laut Gunung Ijen dibagi menjadi empat bagian, yaitu 1) kelas lereng 15-30%, 2) kelas kelerangan 8-15%, 3) kelas kelerangan 3-8%, dan 4) kelas kelerangan 0-3%. Sistem penggunaan lahan di Lereng Barat Laut Gunung Ijen dibagi menjadi yaitu; 1) daerah hutan sekunder, 2) kebun, 3) semak-belukar, 4) tegalan, 5) sawah dan 6) pemukiman.

Material letusan Tanah Gunungapi Ijen pra-kaldera di bagian lereng barat laut terdiri dari material cair yaitu lelehan lava basalt, dan material padat tersusun atas breksi gunungapi, breksi batuapung, abu vulkanik dan tuf vulkanik. Material letusan tersebut mengalami proses pedogenesis menjadi tanah. Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang paling penting karena sebagai “jantung” ekologi *terrestrial* (darat).

Selain bencana letusan Gunungapi Ijen memberikan keuntungan bagi lingkungan sekitarnya. Tanah yang terbentuk dari material vulkanik akan menjadi lebih subur. Tanah yang subur mendorong masyarakat untuk mengolahnya dengan alasan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Semakin tingginya kebutuhan hidup

mendorong masyarakat mengolah tanah di berbagai kondisi lahan tanpa memperhatikan sistem tanah. Nilai produktivitas lahan tergantung dari kesuburan tanahnya, dimana sifat morfologi, fisik dan kimia sangat berperan di dalamnya. Kesalahan pengelolaan akan berakibat fatal terhadap kelestarian lingkungan di sekitar kawasan Gunungapi Ijen, sehingga pemahaman tentang sistem tanah sangat diperlukan.

Dalam mempelajari sifat morfologi, fisik dan kimia suatu tanah perlu memperhatikan faktor pembentuk tanah yang berperan dalam proses pedogenesis. Topografi (relief dan lereng) adalah salah satu faktor pembentuk tanah yang aktif dalam proses pedogenesis. Toposekuen merupakan konsep perkembangan tanah dengan mempertimbangkan topografi sebagai faktor pembentuk tanah yang berperan aktif dalam pedogenesis. Dalam konsep tersebut, faktor pembentuk tanah seperti iklim, bahan induk, organisme dan waktu dianggap memiliki pengaruh yang sama.

Pemahaman tentang sistem tanah merupakan kunci keberhasilan dan keharmonisan lingkungan manusia dalam pemanfaatan tanah. Pada tingkat yang lebih besar, kualitas tanah menentukan sifat dari ekosistem tanaman dan kemampuan tanah untuk mendukung kehidupan. Kemampuan tanah sebagai penopang kehidupan makhluk hidup tergantung pada satu atau lebih proses fisik, kimia, maupun biologi yang terjadi dalam ekosistem tanah.

Mengingat betapa pentingnya peranan tanah bagi kehidupan umat manusia, maka pemanfaatan tanah harus dilakukan secara bijaksana agar tetap terjaga kelestariannya. Salah satu cara untuk mencegah kerusakan tanah adalah dengan cara pengelolaan tanah. Pengelolaan tanah yang tepat dan benar, yaitu pengelolaan tanah dengan mempertimbangkan sifat morfologi, fisik, dan kimia daripada tanah yang dikelola. Informasi mengenai sifat morfologi, fisik dan kimia pada toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen sangat penting untuk pengelolaan tanah. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih mendalam dalam mempelajari sifat morfologi, fisik dan kimia pada toposekuen di Lereng Barat Laut Gunung Ijen, Kabupaten Bondowoso.

## 1.2 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik atau sifat morfologi, fisik dan kimia tanah pada masing-masing posisi sekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen.
2. Mengetahui taksa tanah pada masing-masing posisi sekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen.

## 1.3 Pertanyaan penelitian

1. Apakah ada perbedaan sifat morfologi, kimia dan fisik pada masing-masing posisi lereng pada toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen?
2. Apakah terjadi perubahan tingkat ordo atau sub ordo pada masing-masing posisi lereng pada toposekuen Lereng Barat Laut Gunung Ijen?

## 1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada mahasiswa, PEMKAB Bondowoso, instansi yang terkait seperti Dinas Pertanian, Dinas Perencanaan Kota dan Wilayah, dan Perhutani tentang potensi, tingkat kesuburan dan produktivitas tanah sebagai dasar penggunaan dan pengelolaan tanah yang baik dan benar.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kompleks Ijen

Kompleks Ijen adalah kompleks kuarter vulkanik yang terletak di bagian timur Pulau Jawa di dalam Busur Sunda. Busur Sunda membentuk sistem zona subduksi bagian barat Indonesia, yang membentang di atas 3000 km dari Kepulauan Andaman di sebelah utara Pulau Sumatera sampai Flores di Laut Banda. Hal ini terbentuk sebagai akibat dari subduksi ke arah utara dari Lempeng Indo-Australia di bawah Lempeng Eurasia dengan kecepatan sekitar 6 - 7 cm / tahun (van Bergen, 2000).

Kaldera Ijen memiliki diameter sekitar 14-16 km (Gambar 1). Dinding utara terlihat jelas sebagai tebing curam kaldera dengan kemiringan curam dan batas ketinggian berkisar 850-1559 m. Dinding selatan dan timur dilindungi oleh gunungapi aktif seperti Suket (2950 m), Jampit / Pendil (2338 m), Rante (2.644 m), Merapi (2.799 m), Ijen (2.386 m), Pawenen (2123 m) dan Ringgih (1965 m). Bagian terendah dari kaldera (dekat Desa Blawan) memiliki ketinggian 850 m, menunjukkan bahwa kedalaman maksimum kaldera adalah sekitar 700 m. Di dalam kaldera didominasi oleh sejumlah besar kerucut vulkanik purba: Cilik (1872 m), Pendil (2.375 m), Anyar (1276 m), Genteng (1.712 m), Gelaman (1726 m), Kukusan (1994 m), Papak (2099 m), Widodaren (2100 m), Blau (1774 m), Gendingwaluh (1519 m), Lingker (1630 m) dan Kunci (1788 m) (van Bergen, 2000).

Aktivitas vulkanik Gunungapi Ijen pra-kaldera dimulai pada zaman pleistosen. Menurut van Bergen (2000) bahwa 300.000 tahun lalu sudah terbentuk kerucut *stratovolcano* tunggal yang besar dengan ketinggian diperkirakan 3500 m dpl. Diperkirakan terjadi letusan eksplosif yang memuntahkan bahan piroklastik dan menghancurkan kubah sehingga terbentuk kaldera. Aktivitas vulkanik pasca pembentukan kaldera diantaranya fase letusan *strombolian* yaitu, *plinian*, *phreatomagmatic* dan *preatic*. Perubahan tipe letusan setelah fase kaldera berbeda-beda sesuai dengan kerucut parasitnya. Letusan yang pernah terjadi adalah preatik dan magmatik. Letusan preatik lebih sering terjadi karena Gunung Ijen berdanau kawah sehingga adanya kontak langsung atau tidak langsung antara



Sedangkan faktor pembentukan tanah secara aktif ialah faktor yang menghasilkan energi pada massa tanah, yaitu iklim (hidrosfer dan atmosfer) dan makhluk hidup (biosfer). Notohadiprawiro (2006) mengemukakan bahwa proses pembentuk tanah berlangsung dengan berbagai reaksi fisik, kimia dan biologi. Proses pembentuk tanah berlangsung dengan tiga tahapan, yaitu; 1) mengubah bahan mentah menjadi bahan induk, 2) mengubah bahan induk menjadi bahan penyusun tanah, dan 3) menyusun bahan penyusun tanah menjadi tubuh tanah.

### 2.2.1.1 Bahan Induk

Bahan induk merupakan faktor perubahan bebas dalam pembentuk tanah. Sifat-sifat yang berpengaruh terhadap proses pelapukan batuan menjadi bahan induk adalah; tekstur batuan, struktur batuan, tingkat kemasaman, kadar Ca yang dikandung, dan jenis mineral penyusunnya. Bahan induk dapat berasal dari batuan atau akumulasi biomasa mati sebagai bahan mentah. Batuan akan menghasilkan tanah mineral, sedangkan akumulasi biomasa mati akan menghasilkan tanah organik. Sifat dari bahan mentah akan mempengaruhi bahan induk tanah dalam proses pembentukan tanah.

Batuan sebagai bahan dasar pembentukan tanah mengalami proses pelapukan baik secara fisik, kimia maupun biologi sehingga batu-batuan terdesitegrasi menghasilkan bahan induk. Selanjutnya pelapukan dan dekomposisi akan mengurai bahan induk tanah yang dapat menjadi tubuh tanah. Pedogenesis yang berbeda menyebabkan variabilitas dalam profil tanah. Profil tanah tersebut menandakan suatu diferensiasi alterasi bahan-bahan tanah yang merupakan indikasi sejarah pedogenesis khusus.

Yunan, Maas dan Siradz (2006) mengemukakan bahwa batuan yang berbeda mempunyai komposisi mineral berbeda dan keseimbangan mineral masam-alkalis sangat menentukan sifat dan perkembangan tanah selanjutnya. Hubungan antara bahan induk tanah dengan batuan di alam dapat dikatakan bahwa batuan yang berbeda sifat akan menghasilkan ciri tanah yang berbeda pada taraf awal perkembangan, namun akan memiliki sifat yang sama pada tahap lanjut. Darmawijaya (1997) menambahkan bahwa semakin besar, *homogen* dan murni kristal batuan yang terbentuk dari hasil muntahan material (magma) gunungapi, maka semakin lama atau semakin sukar untuk melarutkannya

dibandingkan dengan kristal kecil, tercampur dan *heterogen* seperti abu vulkanik atau piroklastik, pasir dan batu apung. Sehingga proses pembentukan bahan induk tanah akan berjalan lama, sehingga diperlukan waktu cukup lama untuk membentuk profil tanah.

### 2.2.1.2 Iklim

Iklim merupakan faktor yang paling aktif dalam proses perkembangan tanah, terutama curah hujan dan temperatur (suhu). Keduanya menentukan reaksi-reaksi kimia dan fisis di dalam tanah. Darmawijaya (1997) mengemukakan bahwa iklim (curah hujan dan suhu) merupakan faktor yang memiliki peran yang besar pada pelapukan batuan dan proses pedogenesis yang lain. Iklim pada suatu kawasan memberikan fakta yang berbeda di lapangan, bahwa iklim sebagai faktor pembentukan tanah memberikan dampak dalam wilayah yang relatif lebih sempit. Braak, 1928 (*dalam* Rayes, 2007) mengemukakan bahwa berdasarkan hasil penelitiannya di Indonesia memprediksi menggunakan persamaan berikut:

$$T = (26,3 - 0,61H) ^\circ\text{C}$$

Keterangan:

T = temperatur ( $^\circ\text{C}$ )

H = ketinggian tempat dalam hectometer (100 meter)

26,3 $^\circ\text{C}$  merupakan temperatur rata-rata tahunan permukaan laut

Air merupakan komponen yang sangat penting dalam proses pembentukan tanah. Rayes (2007) mengemukakan bahwa penyediaan air secara alami berupa curah hujan yang terbatas atau rendah di beberapa daerah mempengaruhi kemampuan tanah tersebut.

### 2.2.1.3 Topografi

Topografi adalah perbedaan tinggi dan bentuk wilayah suatu daerah, termasuk perbedaan kecuraman dan bentuk lereng (Hardjowigeno, 2003b). Topografi mempengaruhi perkembangan profil tanah atas tiga hal yaitu; 1) mempengaruhi jumlah curah hujan yang terserap dan ditahan di dalam tanah, 2) mempengaruhi tingkat perpindahan tanah melalui erosi, dan 3) mempengaruhi gerakan-gerakan bahan-bahan dalam suspensi atau koloid dari satu tempat ke tempat lainnya.

Topografi alam dapat mempercepat atau memperlambat kegiatan iklim (Brady, 2002). Pada tanah datar kecepatan pengaliran air lebih kecil daripada tanah yang berombak. Topografi miring meningkatkan berbagai proses erosi air, sehingga membatasi kedalaman solum tanah. Sebaliknya genangan air di dataran dalam waktu lama atau sepanjang tahun dan pengaruh iklim nisbi tidak begitu nampak dalam perkembangan tanah.

#### 2.2.1.4 Organisme

Organisme memiliki peran yang sangat besar dalam proses pembentukan tanah. pH di daerah vulkanik umumnya kompleks, itu tergantung dari bahan penyusunnya apakah dari bahan vulkanik *mafik* atau *felsik*. Hal itu menyebabkan organisme yang hidup di daerah vulkanik sangat beragam. Organisme yang paling berperan dalam pembentukan tanah adalah vegetasi. Vegetasi mempengaruhi distribusi bahan organik dan mempengaruhi sifat fisik tanahnya. Hal ini akan mempengaruhi morfologi tanah tersebut.

Olier dan Pain (1996) mengemukakan bahwa ada hubungan yang rumit antara tanah dengan vegetasi, dan beberapa vegetasi memiliki efek mendominasi pada jenis tanah yang terbentuk. Jika jenis pohon konifera ditanam pada tanah coklat (*Brown Soil*), tanah akan dikonversi ke Spodosol dalam beberapa puluhan tahun. Sangat kontras, jika pohon deciduous dapat ditanam di Spodosol, maka tanah coklat (*Brown Soil*) akan terbentuk dalam beberapa tahun. Fauna tanah juga memiliki peranan penting sebagai dekomposer, penyortir dan pencampur.

#### 2.2.1.5 Waktu

Pembentukan dan perkembangan tanah tidak akan berhenti karena waktu yang terus berjalan. Mineral pada batuan andesit yang berasal dari bahan vulkanik tergolong mineral sulit melapuk karena pada umumnya kandungan kwarsa lebih tinggi di bandingkan batuan karbonat pada daerah *karst*. Karena proses pembentukan tanah yang terus berjalan, maka bahan induk tanah berubah berturut-turut menjadi tanah muda, tanah dewasa, dan tanah tua (Hardjowigeno, 2003b).

Batasan tanah disebut sebagai tanah muda, matang dan lanjut adalah menunjukkan tingkat perkembangan profil tanah dalam hubungannya dengan faktor pembentuk tanah. Jika suatu bahan induk dikenai faktor lain pembentuk

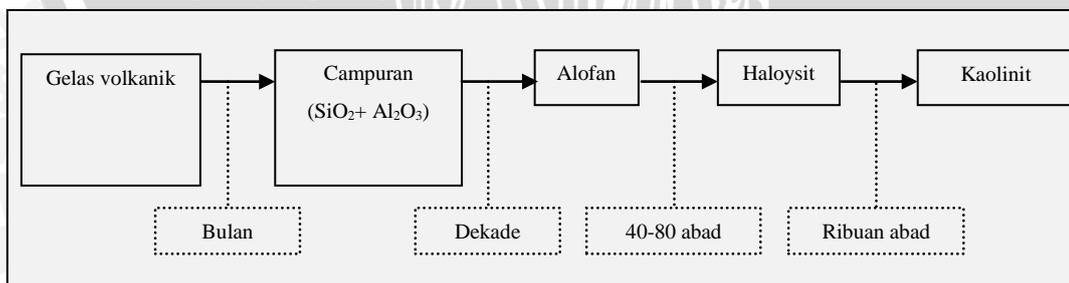
tanah, maka tingkat pertumbuhan tanah akan segera terlihat, yang diwujudkan melalui kenampakan diferensiasi horison atau perkembangan profil.

### 2.2.2 Perkembangan tanah

Gunungapi di Indonesia menghasilkan batuan andesit dalam bentuk lava piroklastik. Batuan andesit yang banyak mengandung hornblende disebut andesit hornblenda, sedangkan yang banyak mengandung piroksen disebut andesit piroksen. Basalt adalah lelehan dari gabro, mineral berbutir halus, bertekstur hipokristalin dengan massa dasar afanitik. Berasal dari batuan lelehan atau lava, selain itu basalt juga berasal dari batuan piroklastik (Munir, 2003).

Abu vulkanik biasanya banyak mengandung gelas vulkanik yang amorf, sedikit feldspar, mineral-mineral klemat dan sejumlah kuarsa. Kebanyakan abu vulkanik bersifat *andesitic (moderately basic)* terutama gunungapi di sekitar pasifik (Hardjowigeno, 2003b).

Gelas vulkanik berasal dari sisa-sisa magma yang telah mengalami kristalisasi. Oleh karena itu, susunan kimia gelas vulkanik berbeda-beda, tergantung dari senyawa kimia yang tertinggal pada saat pembentukan senyawa kristalin terjadi. Pada daerah tertentu gelas vulkanik mungkin banyak mengandung SiO<sub>2</sub> tinggi. Wilding *et al.*, (1983) mengemukakan bahwa gelas vulkanik akan terlapuk menjadi alofan kemudian mengalami pelapukan lebih lanjut dan membentuk halloysit. Besoin, 1969 (*dalam* Mohr dan van Baren, 1972) menambahkan bahwa kurun waktu perubahan gelas vulkanik menjadi bentuk-bentuk lain seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses perkembangan gelas vulkanik

Di daerah vulkanik seperti di Pulau Jawa penyebaran jenis tanah dipengaruhi oleh umur dari bahan induknya dan letak ketinggian dari permukaan laut. Tanah-tanah yang berkembang dari bahan induk vulkanik terbentuk dari bahan lepas gunung berapi yang disebut sebagai material piroklastik yang

dihasilkan dari serangkaian proses letusan gunung berapi (Munir, 2003). Hardjowigeno (2003b) mengemukakan bahwa di daerah humid abu vulkanik cepat melapuk membentuk alofan. Tanah yang kaya kandungan alofan adalah tanah-tanah yang memiliki sifat andik, umumnya adalah tanah dengan ordo Andisol Tanah-tanah yang masuk kedalam ordo Andisol kebanyakan ditemukan di daerah lereng atas. Proses pelapukan mengubah alofan menjadi kaolinit apabila drainase baik, atau berubah menjadi montmorillonit apabila drainase buruk sehingga pada daerah lereng tengah dan dataran vulkanik akan terbentuk tanah dengan ordo alfisol dan vertisol.

Hasil penelitian katena di lereng barat Gunungapi Lawu, Jamulya (2000) mengemukakan bahwa perkembangan tanah dari bahan vulkanik di lereng barat Gunungapi Lawu pada lereng atas hingga dataran menunjukkan perbedaan. Berdasarkan hasil perhitungan indeks warna dan profil, taraf perkembangan tanah secara beruntun dari lereng vulkan atas sampai bawah semakin berkembang. Lereng vulkanik atas berkembang jenis tanah Andosol (Andisol), lereng vulkanik tengah berkembang jenis tanah Latosol (Inceptisol), lereng vulkan bawah berkembang jenis tanah Mediteran (Alfisol), dan dataran alluvial berkembang jenis tanah Alluvial (Inceptisol).

### 2.3 Geomorfologi

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari evolusi permukaan bumi. Ilmu tentang landform dan interpretasinya sebagai suatu catatan sejarah geologis. Proses-proses yang menyebabkan terbentuknya suatu landform. Proses tersebut disebabkan oleh gaya endogenik/hipogenik, eksogenik/epigenik dan ekstra terrestrial.

Daerah penelitian berada di Kompleks Ijen. Kompleks Ijen adalah kompleks kuartar vulkanik yang terletak di bagian timur pulau Jawa di dalam Busur Sunda. Kompleks Vulkanik Ijen berada di daerah sesar aktif. Pergerakan lempeng yang aktif menyebabkan tingginya aktivitas di sekitar Kompleks Vulkanik Ijen. van Bergen (2000) mengemukakan bahwa proses geomorfik kompleks ijen dimulai pada masa Pra-kaldera (sebelum terbentuk kaldera), tidak diketahui apa yang terjadi sebelum 300.000 tahun lalu, tetapi sudah terbentuk

kerucut *stratovolcano* tunggal yang besar (Gunungapi Ijen Tua) dengan ketinggian diperkirakan 3500 m dpl.

Hasil letusan tersebut membentuk bentukan lahan vulkanik. Marsoedi *et al.* (1997) mengemukakan bentuklahan yang terbentuk karena aktivitas gunung berapi disebut sebagai bentuklahan (*landform*) vulkanik. Bentuklahan (*landform*) ini terutama dicirikan dengan adanya bentukan kerucut vulkan, aliran lava maupun lahar dan daerah akumulasi bahan vulkanik.

## 2.4 Toposekuen

Dalam topografi terdapat tiga komponen utama, yaitu bentuk lereng, tingkat kecuraman, dan posisi lereng. Perkembangan tanah yang disebabkan terutama oleh pengaruh satu faktor pembentuk tanah (topografi) disebut toposekuen. Konsep inti dari toposekuen adalah mengkaji pengaruh keterlerangan dan relief, kaitannya dengan proses perkembangan tanah dengan mempertimbangkan faktor-faktor denudasi dari suatu bentang lahan, seperti erosi dan deposisi dari satu lereng. Anderson (2005) mengemukakan bahwa karakteristik lereng yang sering digunakan untuk mendeskripsikan lereng atau bagian dari suatu lereng adalah; (1) tingkat kecuraman, (2) panjang lereng, (3) aspek lereng, (4) bentuk lereng, (5) ketinggian, dan (6) posisi pada lereng yang lebih kompleks.

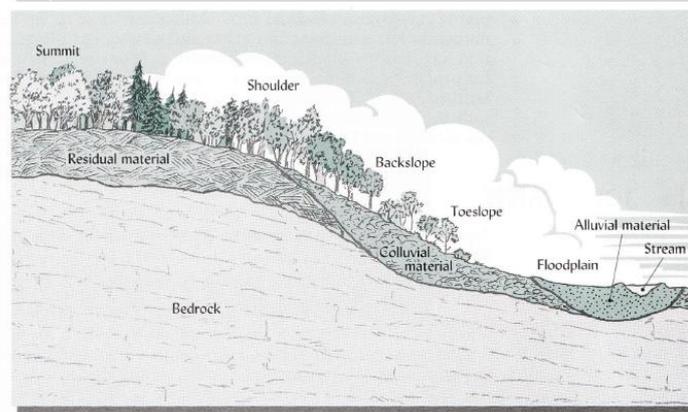
Topografi dalam hal ini relief dan lereng berpengaruh terhadap perkembangan tanah, terutama dalam hubungannya dengan erosi tanah. Munir (2001) mengemukakan bahwa topografi berperan aktif dalam mempengaruhi sifat-sifat tanah khususnya dalam satuan sekuen (toposekuen), dimana toposekuen merupakan konsep pendekatan perubahan sifat-sifat tanah karena perbedaan ketinggian. Poerwowidodo (1991) menambahkan, keutamaan relief pada pembentukan tanah adalah keterkaitan hubungan dengan sifat dari bahan induknya. Hal ini akan mempengaruhi beberapa sifat tanah, antara lain; ketebalan solum, ketebalan dan kandungan bahan organik horison A, warna tanah, derajat diferensiasi horison, reaksi tanah, derajat perkembangan lapisan padas dan kebasahan nisbi profil tanah.

Lereng merupakan faktor yang paling mempengaruhi pembentukan tanah pada suatu sekuen, terutama dalam hubungannya dengan erosi. Erosi

menyebabkan pergerakan massa tanah ke bagian lereng bawah, sehingga pada lereng bagian atas pada umumnya memiliki solum yang relatif dangkal. Endapan hasil erosi di bagian lereng bawah membentuk daerah aluvial yang menyebabkan meningkatnya kedalaman solum.

## 2.5 Hubungan Toposekuen dengan Karakteristik Tanah

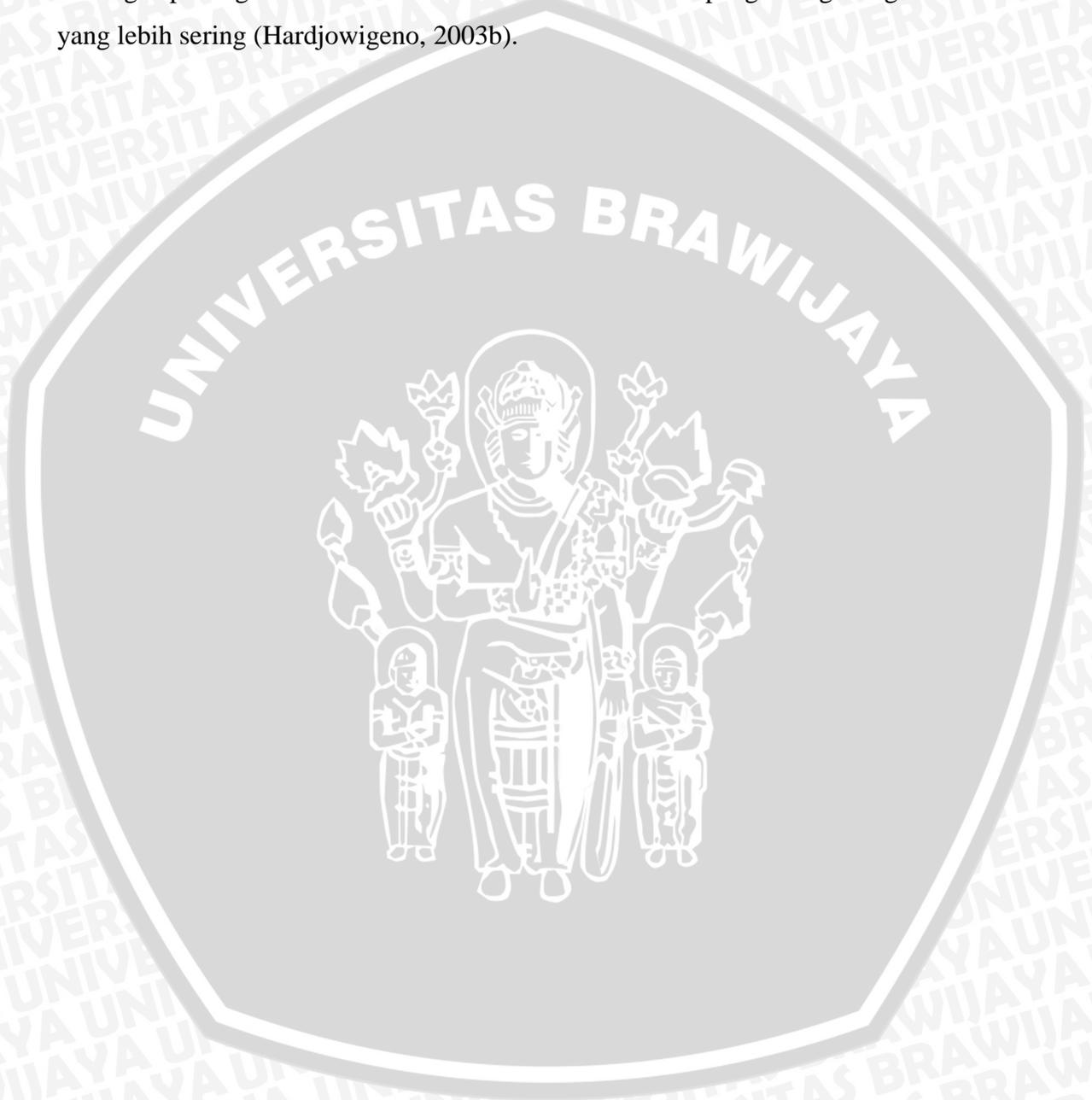
Toposekuen merupakan sekuen perubahan karakteristik tanah karena perbedaan topografi. Hubungan antara topografi dengan jenis-jenis tanah yang ditemukan sangat penting untuk diketahui agar dapat diperkirakan penyebaran berbagai jenis tanah di suatu daerah. Hubungan itu tidak selalu sama, tergantung dari faktor pembentuk tanah yang lain seperti iklim, bahan induk, organisme dan waktu.



Gambar 3. Topografi mempengaruhi deposisi bahan induk (Brady, 2002)

Brady (2002) mengemukakan bahwa topografi berkaitan dengan konfigurasi dari permukaan tanah dan digambarkan dalam hal perbedaan ketinggian, lereng, dan lansekap posisi dengan kata lain merupakan awal dari tanah. Pengaturan topografi baik dapat mempercepat atau menghambat kegiatan iklim. Lereng curam umumnya mendorong penurunan tanah cepat oleh erosi dan memungkinkan curah hujan lebih sedikit untuk memasuki tanah. Di daerah semi kering, efektif curah hujan lebih rendah di lereng-lereng curam juga menghasilkan tutupan vegetasi kurang lengkap, jadi ada kontribusi kurang dari tanaman terhadap pembentukan tanah. Untuk semua alasan ini, lereng curam memperlambat pembentukan tanah. Oleh karena itu, tanah di daerah curam cenderung profil kurang berkembang dibandingkan dengan tanah di daerah puncak atau dataran, seperti yang disajikan pada Gambar 3.

Dalam hubungannya dengan toposekuen terhadap karakteristik tanah yang terbentuk, relief dan kelerengan (topografi) memiliki peran yang besar. Lereng berpengaruh terhadap warna tanah. warna tanah biasanya lebih merah di daerah berlereng daripada daerah datar. Di daerah lembah warna cenderung kelabu atau lebih gelap dengan sedikit bercak-bercak merah karena pengaruh genangan air yang lebih sering (Hardjowigeno, 2003b).



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Tempat dan Waktu

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lereng Barat Laut Gunung Ijen, tepatnya di Desa Botolinggo, Kecamatan Botolinggo, dan Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso. Pada daerah penelitian terdapat beberapa sistem penggunaan lahan, yaitu; 1) sawah, berada di daerah dataran (volkanik) dengan perawatan secara intensif, 2) semak-belukar, berada di daerah lereng bawah, tengah dan atas, 3) tegalan, berada di daerah lereng bawah dan tengah, 4) kebun, berada di daerah lereng tengah, dan 5) hutan sekunder, berada di daerah lereng atas dimana luasan semakin menyempit karena adanya penjarahan dari masyarakat sekitar.

Persiapan peta dasar dan pengolahan data-data sekunder dilaksanakan di Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan, Analisa dasar fisika dan kimia tanah dianalisa di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Analisa kimia khusus dianalisa di Laboratorium Kimia Tanah Balai Penelitian Tanah Bogor.

##### 3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi empat tahapan, yaitu; 1) persiapan, 2) survei lapangan, 3) analisa laboratorium dan 4) pengolahan data. Jadwal pelaksanaan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
Persiapan	1 April – 29 Mei 2011
Penyampaian proposal penelitian	15 April 2011
Survey lapangan	30 Mei – 4 Juni 2011
Analisa laboratorium	6 Juni – 1 September 2011
Pengolahan data	1 September 2011 – 12 Mei 2012
Penyampaian hasil penelitian	16 Mei 2012

#### 3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Alat	Bahan	Kegiatan
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seperangkat komputer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software Arc View 3.3 dan Arc GIS 9.3</li> <li>Software Auto CAD 2002</li> <li>DEM SRTM Zone 59 No 14</li> <li>Sheet Peta RBI Bondowoso</li> <li>Peta Geologi (1:25.000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis Penggunaan Lahan (<i>Landuse</i>)</li> <li>Analisa Bentuklahan (<i>Landform</i>)</li> <li>Penentuan lokasi Pengamatan</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Alat Penggali</b> Cangkul dan sekop</li> <li><b>Deskripsi Tanah</b> Botol semprot, pisau, meteran, sabuk profil, alat tulis, kamera, Buku 'Munsell Colour Chart', meja dada.</li> <li><b>Deskripsi Lokasi</b> Kompas, klinometer dan GPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>buku petunjuk teknis pengamatan,</li> <li>buku "Keys Soil Taxonomy", dan</li> <li>lembar LREP II FP-UB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deskripsi tanah di lapangan</li> </ul>
3.	Peralatan laboratorium <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Seperangkat alat analisa fisika:</b> timbangan analitik, ring volumetri, oven, jangka sorong</li> <li><b>Seperangkat alat analisa kimia:</b> timbangan analitik, tabung erlenmeyer, gelas elektroda, pH meter, dll.</li> </ul>	Contoh tanah (horison) dalam bentuk sampel tanah utuh dan komposit	Analisa Laboratorium <ul style="list-style-type: none"> <li>Fisika</li> <li>Kimia</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seperangkat komputer</li> </ul>	Data lapangan, peta dan data sekunder lainnya	Analisa data dan Pelaporan

### 3.3 Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan prinsip pendekatan analitik, yaitu metode survei menggunakan sistem fisiografi yang didasarkan dari informasi yang berasal dari foto udara yang telah dikombinasikan dengan informasi lainnya seperti, administrasi dan geologi. Penelitian ini dibagi menjadi lima tahap pelaksanaan yaitu, tahap persiapan, pengamatan lapangan, analisis laboratorium, klasifikasi tanah dan tahap analisa data.

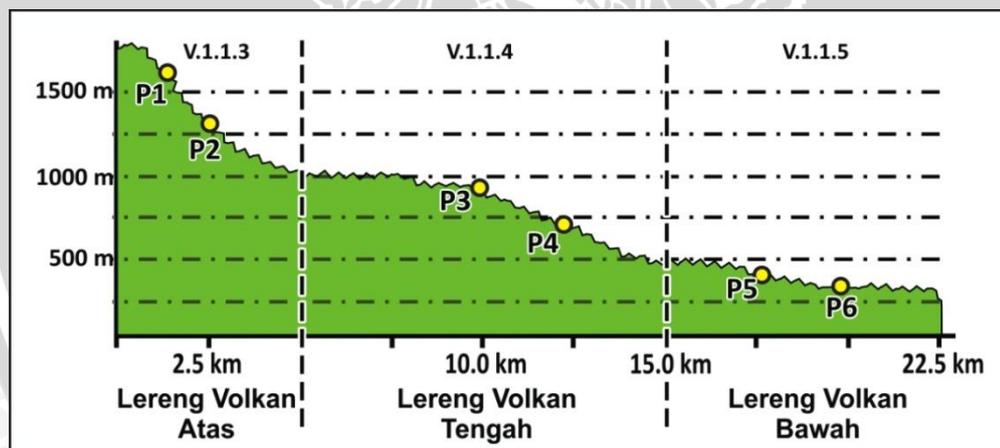
#### 3.3.1 Persiapan

##### 3.3.1.1 Pembuatan Peta dasar

Peta dasar adalah peta yang digunakan sebagai dasar untuk membuat peta tanah atau wadah untuk menggambarkan delineasi satuan peta tanah. Pembuatan peta dasar harus mengacu pada luasan daerah dan skala yang akan digunakan. Peta dasar diperoleh dari peta rupa bumi (RBI) yang disederhanakan dengan menampilkan informasi-informasi penting saja, seperti akses jalan, saluran irigasi, dan batasan wilayah. Informasi yang ditampilkan merupakan informasi yang baru dari daerah pengamatan.

### 3.3.1.2 Analisa Landform dan Landuse

Dalam tahapan ini, pertama dilakukan adalah menentukan bentuklahan (*landform*) dan penggunaan lahan yang terdapat di daerah penelitian. Peta bentuklahan didapatkan dari digitasi DEM-SRTM 59-14 menggunakan software Arc View 3.3. Penentuan bentuklahan didasarkan pada perbedaan relief dan bentuk dari lereng pada satuan punggung bukit. Bentuk lereng dibedakan dari yang bergunung, berbukit, bergelombang sampai datar. Kemudian dibedakan berdasar perbedaan kelerengan. Kelerengan ada dua macam yang diamati, pertama menentukan bentuk lereng dari bentuk cekung cembung dan lurus. Kedua menentukan kelas kelerengannya dari kelas 0-3%, 3-8%, 8-15%, 15-30%, 30-45% dan >45%. Sehingga hasil akhir analisa bentuklahan diperoleh tiga macam, yaitu; lereng volkan atas, lereng volkan tengah, dan lereng volkan bawah. Sedangkan peta penggunaan lahan (*landuse*) didapatkan dari pengolahan data peta RBI CAD lembar Kab. Bondowoso menggunakan software Auto CAD 2002. Hasil proses tersebut disajikan pada Gambar 5.



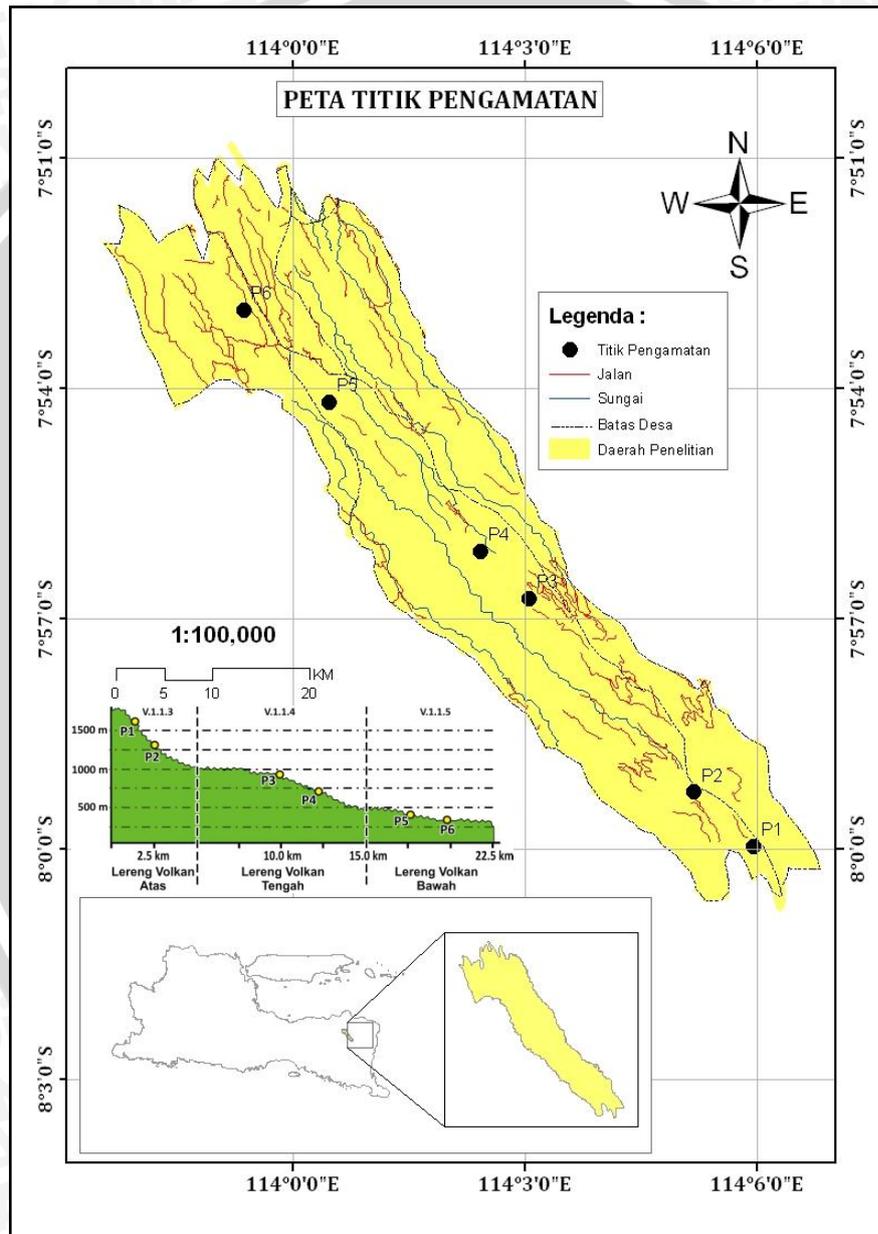
Gambar 4. Penampang melintang titik pengamatan di Lereng Barat Laut Gunung Ijen

### 3.3.1.3 Penentuan Titik Pengamatan

Penentuan titik-titik pengamatan difokuskan pada beberapa satuan lahan dalam satu formasi geologi batuan Gunungapi Ijen Tua (Qpvi). Garis transek diambil mengikuti punggung bukit yang terbentuk dengan asumsi bahwa faktor pembentuk tanah yang lain memiliki pengaruh yang sama. Titik pengamatan diambil pada satu punggung bukit yang sama, dimana setiap dua titik mewakili bentuklahan yang berbeda. Titik pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Titik Pengamatan

Profil	Landuse	Kelas lereng (%)	Bentuklahan
P1	Kebun	30-40%	lereng vulkan atas
P2	Kebun	15-30%	lereng vulkan atas
P3	Kebun	8-15%	lereng vulkan tengah
P4	Tegalan	8-15%	lereng vulkan tengah
P5	Tegalan	3-8%	lereng vulkan bawah
P6	Tegalan	3-8%	lereng vulkan bawah



Gambar 5. Peta titik pengamatan

### 3.3.2 Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan detail. Pengamatan detail dilakukan pada lubang profil (100 x 100 x 130 cm). Pembuatan lubang profil harus mewakili kondisi lahan yang sesuai dengan kondisi fisiografi, relief, landuse dan morfologinya.

Survei tanah di lapangan mencakup pengamatan lahan dan morfologinya. Identifikasi yang dilakukan adalah 1) observasi kondisi lingkungan meliputi keadaan drainase, permeabilitas, tingkat erosi dan banjir, batuan permukaan, sistem pengairan, vegetasi alami, dan kondisi fisiografi, 2) deskripsi tanah meliputi penentuan batas, tebal dan simbol horison, tekstur, struktur, konsistensi, karatan, gejala redoksimorfik, pori, perakaran dan penciri lain.

Pengambilan contoh tanah dibagi menjadi dua, yaitu terganggu dan tidak terganggu. Sampel tanah terganggu digunakan untuk analisis fisik dan kimia di laboratorium. Sampel tanah tidak terganggu, yaitu sampel ring. Sampel terganggu dan tidak terganggu diambil pada seluruh horison. Sampel ini digunakan untuk analisis fisik seperti BI dan tekstur. Pengambilan contoh tanah didasarkan pada buku Deskripsi Profil di Lapang (Rayes, 2006) dan Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah Balai Penelitian Tanah (Puslittanak, 2004).

### 3.3.3 Analisis Laboratorium

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis dan Metode Analisa Contoh Tanah

No	Jenis Analisis	Metode
1.	<b>Analisis dasar sifat fisik tanah:</b>	
	· Tekstur	Pipet
	· BI	Ring Volumetri
2.	<b>Analisis dasar sifat kimia tanah (Sulaeman, 2005):</b>	
	· Ca, Mg, K dan Na	Flamephotometer dan Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS)
	· KTK	Kjeldahl
	· Kejenuhan Basa	$\sum (Ca, Mg, K, Na)/KTK \times 100\%$
	· pH H <sub>2</sub> O dan KCl	Elektode glas Rasio 1:1
	· C-Organik	Walkey-Black
3.	<b>Analisa kimia khusus:</b>	
	· pH NaF	Elektode glas Rasio 1:1
	· Retensi P *	Blackmore
	· Al dan Felarut asam oxalate *	McKeague

Ket. :\*) dilakukan analisa bila BI  $\leq$  0.9 g/cm<sup>3</sup> dan pH NaF > 9,4

### 3.3.4 Klasifikasi Tanah

Hasil deskripsi tanah disertai dengan hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah merupakan informasi penting dalam klasifikasi tanah. Informasi-informasi tersebut dapat membantu dalam menentukan horison diagnostik, merupakan dasar dalam menentukan taksa tanah. Sistem klasifikasi tanah dalam penelitian ini menggunakan sistem Taksonomi Tanah (*Soil Taxonomy*) yang dikembangkan oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). Pada tahapan ini dilakukan klasifikasi tanah sampai tingkat Sub Grup berdasarkan “Keys to Soil Taxonomy” Soil Survey Staff (2010).

### 3.3.5 Tahap Analisa Data

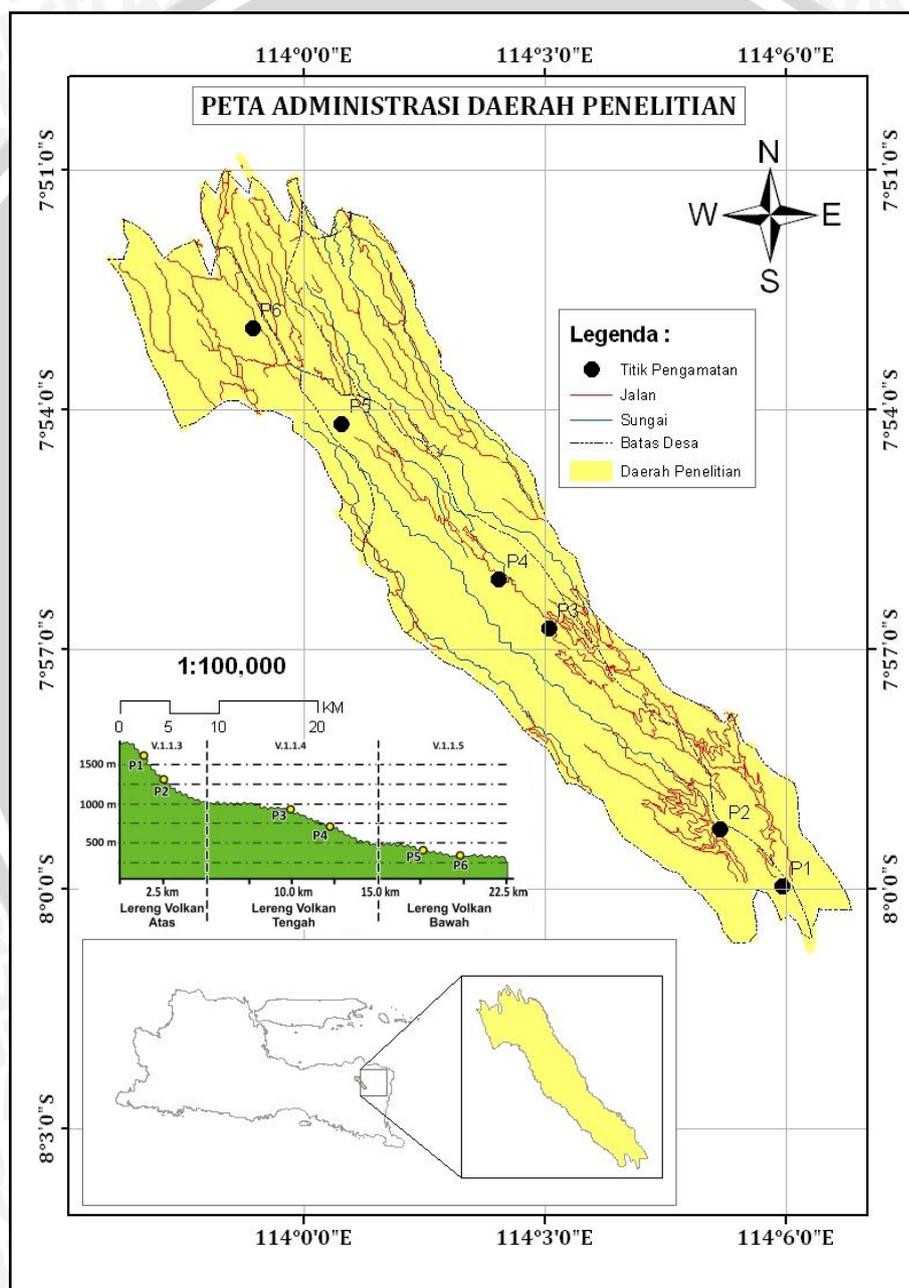
Pada tahap akhir penelitian adalah pelaporan dari data-data yang telah diperoleh. Informasi yang disajikan dari data lapangan dan analisis laboratorium yaitu berupa grafik, tabel dan hasil klasifikasi tanah. Penyusunanya dilakukan secara tertulis sesuai dengan format yang telah ditentukan dalam Buku Pedoman Pelaksanaan Kegiatan non-Perkuliahan Fakultas Pertanian tahun 2006.



## IV. KONDISI UMUM WILAYAH

### 4.1 Wilayah Administrasi

Penelitian dilaksanakan di lereng Barat Laut Gunung Ijen, tepatnya di Desa Botolinggo, Kecamatan Botolinggo, dan Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso. Secara geografis, daerah penelitian berada pada posisi  $7^{\circ} 52' 06'' - 8^{\circ} 00' 12''$  LS dan  $113^{\circ} 57' 31'' - 114^{\circ} 66' 50''$  BT. Peta daerah penelitian disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta daerah penelitian dan titik pengamatan

## 4.2 Kondisi Fisiografi

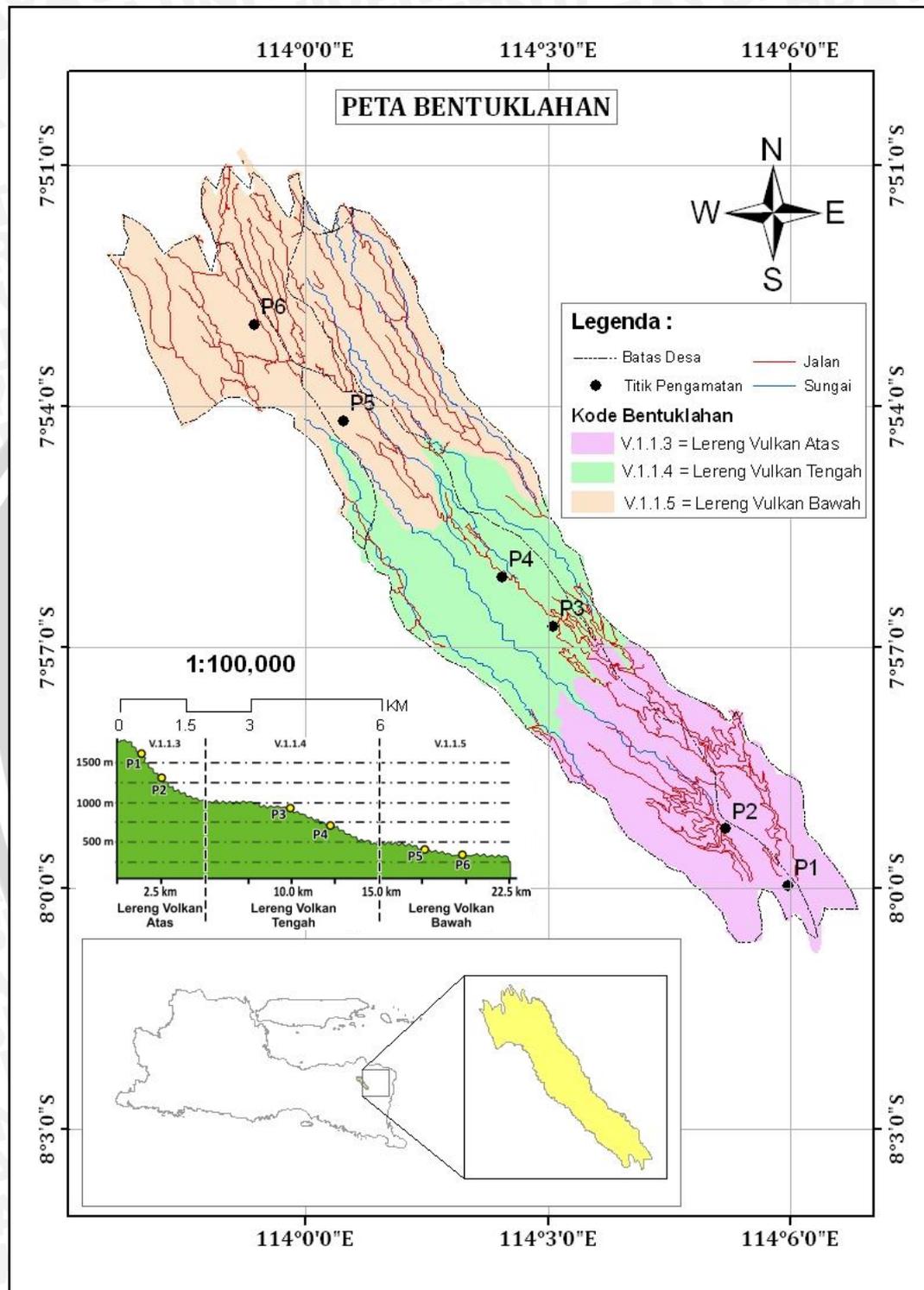
Daerah penelitian tergolong dalam landform vulkanik karena terbentuk dari aktivitas vulkan Komplek Ijen. Sejarah letusan Gunungapi Ijen pra-kaldera tidak tercatat. Tetapi hasil dari aktivitas gunungapi dapat dilihat di sekitar lokasi penelitian, seperti kaldera besar Ijen, aliran piroklastik, aliran lava basalt dan batuan andesit. Lokasi penelitian merupakan kerucut vulkan Gunungapi Ijen dengan umur kuarter plistosen. Akibat adanya proses erosi dan denudasi, kondisi bentuklahan di lereng Gunungapi Ijen menjadi beragam, seperti yang terjadi di lereng sebelah barat laut tempat penelitian ini dilaksanakan.

Tabel 5. Karakteristik Fisiografi di Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Landform</b>	Lereng Vulkan Atas (V.1.1.3)		Lereng Vulkan Tengah (V.1.1.4)		Lereng Vulkan Bawah (V.1.1.5)	
<b>ketinggian (m dpl)</b>	1576	1304	917	755	474	345
<b>Kelerengan (%)</b>	45	35	35	20	8	15
<b>Relief</b>						
<b>Makro</b>	Bergunung	Bergunung	Bergunung	Bergunung	Bergunung	Bergunung
<b>Mikro</b>	Teras	Teras	Teras	Teras	Teras	Teras
<b>Drainase</b>	Baik	Agak baik	Agak baik	Agak baik	Agak baik	Baik
<b>Permeabilitas</b>	Cepat	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat	Sedang
<b>Batuan Permukaan</b>	Sedikit berbatu	Sedikit berbatu	Sedikit berbatu	Sedikit berbatu	Sangat berbatu	Sedikit berbatu
<b>Penggunaan Lahan</b>	Perkebunan	Perkebunan	Perkebunan	Tegalan	Tegalan	Tegalan
<b>Vegetasi dominan</b>	Kopi	Kopi dan sengon	Kopi dan sengon	Mangga, sengon dan kelapa	Mangga	Mangga

Bentuklahan (*landform*) vulkanik adalah bentuklahan yang terbentuk karena aktivitas gunung berapi (Marsoedi *et al.* 1997). Bentuklahan ini terutama dicirikan dengan adanya bentukan kerucut vulkan, aliran lava maupun lahar dan daerah akumulasi bahan vulkanik. Secara fisiografi daerah penelitian merupakan lereng kerucut vulkan Gunungapi Ijen. Berdasarkan dari bentuklahan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu; 1) lereng vulkan atas, 2) lereng vulkan bawah, dan 3) lereng vulkan bawah (Gambar ). Ketinggian daerah penelitian dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu 1) daerah ketinggian 200-500m dpl, 2) daerah ketinggian 500-

1000m dpl, dan 3) daerah ketinggian 1000-1600m dpl. Kondisi fisiografi daerah penelitian disajikan pada Tabel 5.



Gambar 7. Peta bentuklahan

#### 4.2.1 Geologi

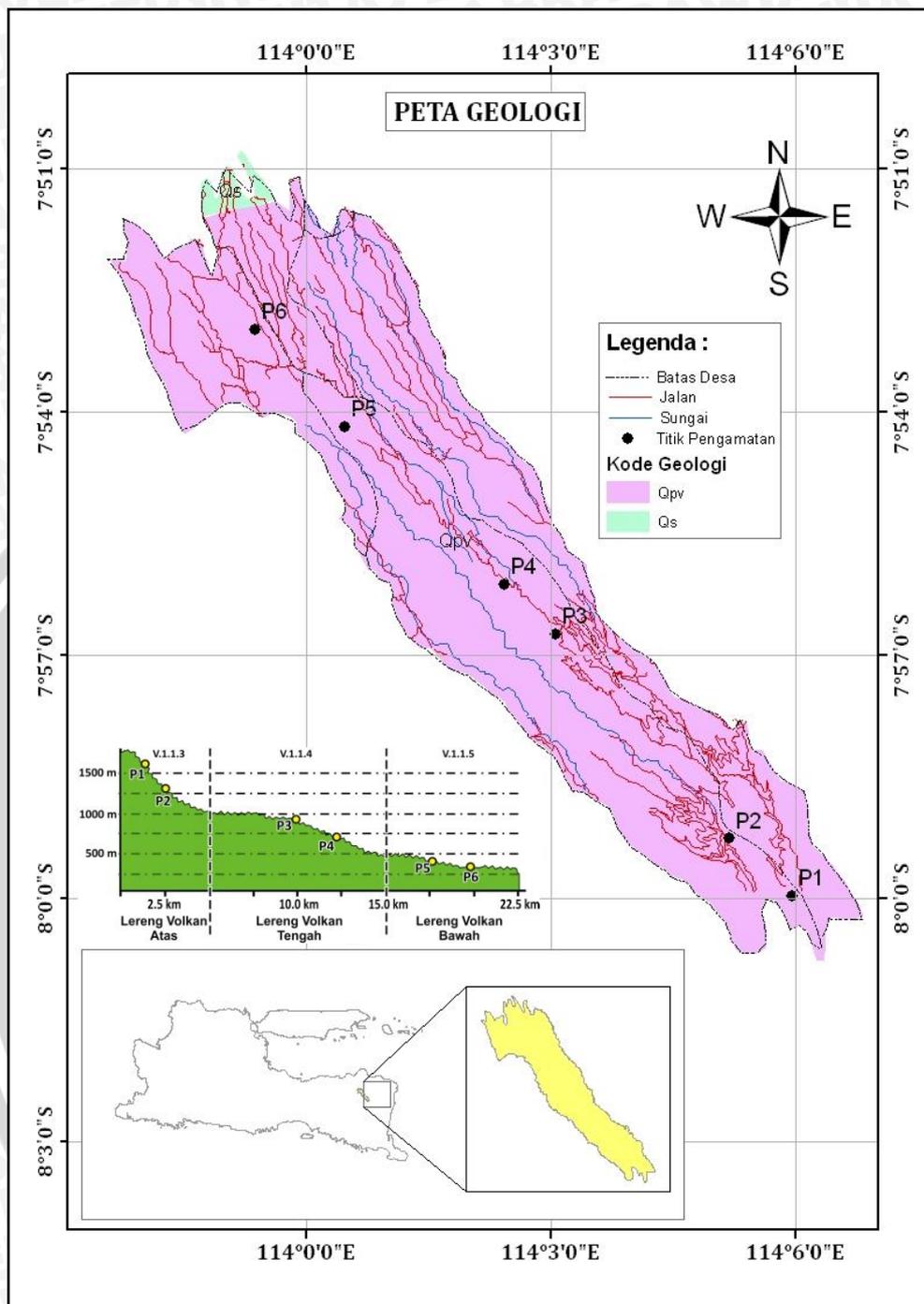
Batuan penyusun di daerah penelitian merupakan batuan vulkanik berusia kuartar plistosen (Quarter plistosen). Batuan ini berasal dari letusan Gunungapi Ijen Tua (Qpvi) yang dulunya memiliki kawah besar dan luas (kaldera ijen), dan sekarang merupakan dataran tinggi (plato) Ijen (Suwarti *et al.* 1990). Batuan gunungapi ini tersusun atas breksi gunungapi, breksi batuapung, tuf dan lava basalt.

Agustiyanto dan Santoso (1993) mengemukakan bahwa breksi gunungapi dalam formasi Gunungapi Ijen Tua memiliki karakteristik warna batuan kelabu tua, terdiri dari batuan andesit, basalt dan obsidian. Massa dasar dari breksi gunungapi ini berupa tuf dengan karakteristik tipe butir lapili sampai bom, dan struktur batuan menyudut.

Tuf pada formasi geologi Gunungapi Ijen Tua memiliki warna kelabu hingga kekuningan. Tuf pada formasi ini memiliki dua struktur penyusun tipe butir kasar dan hablur halus. Butir kasar mengandung sedikit obsidian, struktur batuan menyudut dengan ukuran sedang dan agak gembur sebagai sisipan breksi gunungapi. Sedangkan hablur halus, terdiri atas mineral gelas volkan dan pecahan batuan yang mengandung sedikit obsidian (Agustiyanto dan Santoso, 1993).

Lava basalt dari Gunungapi Ijen Tua memiliki karakteristik berwarna kelabu. Lava basalt ini memiliki beberapa karakteristik struktur yaitu; hablur halus dan vasikuler maupun amigdaloidal (memiliki rongga udara). Karakteristik tekstur porifertik dengan feknoris, tersusun atas mineral plagioklas, olivine, piroksen, dan gelas volkanik. Susunan mineral terdiri dari plagioklas 67%, olivin 10%, piroksen 5%, dan gelas volkan 15%. Sebagian gelas volkan berubah menjadi lempung atau lempung berliat (Agustiyanto dan Santoso, 1993).

Lava ini telah mengalami proses pelapukan secara lanjut seperti diungkapkan Agustiyanto dan Santoso (1993), bahwa lava basalt telah melapuk dengan warna kemerah-merahan dengan umur batuan plistosen. Diduga lava ini merupakan hasil dari erupsi lereng dari magma Ijen Tua. Formasi geologi ini tersebar di daerah lereng kerucut volkan sisa runtuhannya Gunungapi Ijen Tua. Formasi Gunungapi Ijen Tua sebagian tertindih oleh batuan Gunungapi Ijen Muda maupun Formasi Bogor, tetapi batasnya tidak jelas.

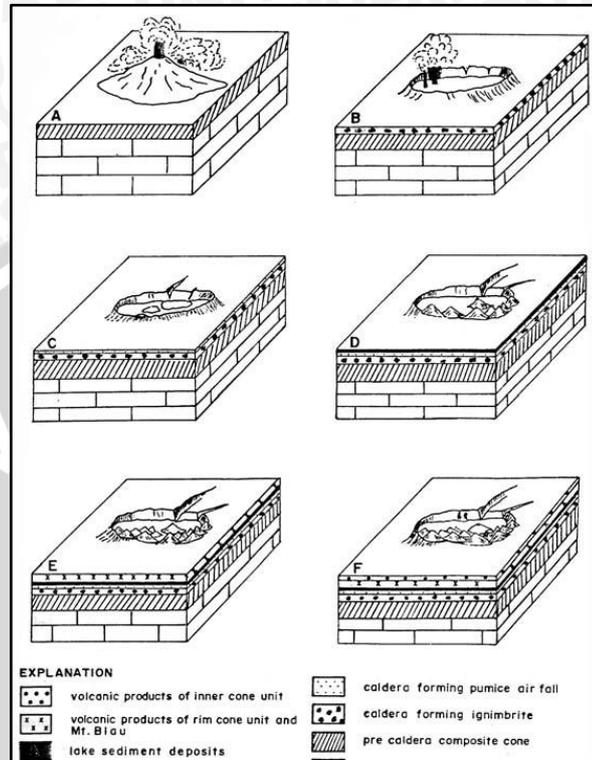


Gambar 8. Peta geologi

#### 4.2.2 Geomorfologi

Secara fisiografi, daerah penelitian termasuk dalam wilayah Komplek Ijen. van Bergen (2000) mengemukakan bahwa proses geomorfik kompleks ijen dimulai pada masa pra-kaldera (sebelum terbentuk kaldera), tidak diketahui apa yang terjadi sebelum 300.000 tahun lalu, tetapi sudah terbentuk kerucut stratovolcano

tunggal yang besar (Gunungapi Ijen Tua) dengan ketinggian diperkirakan 3500 m dpl (Gambar 8). Gunungapi yang berisi lava dan piroklastika ini berada diatas endapan berumur miosen yang berupa batu gamping.



Gambar 9. Pembentukan Kaldera Ijen (Handley, 2007)

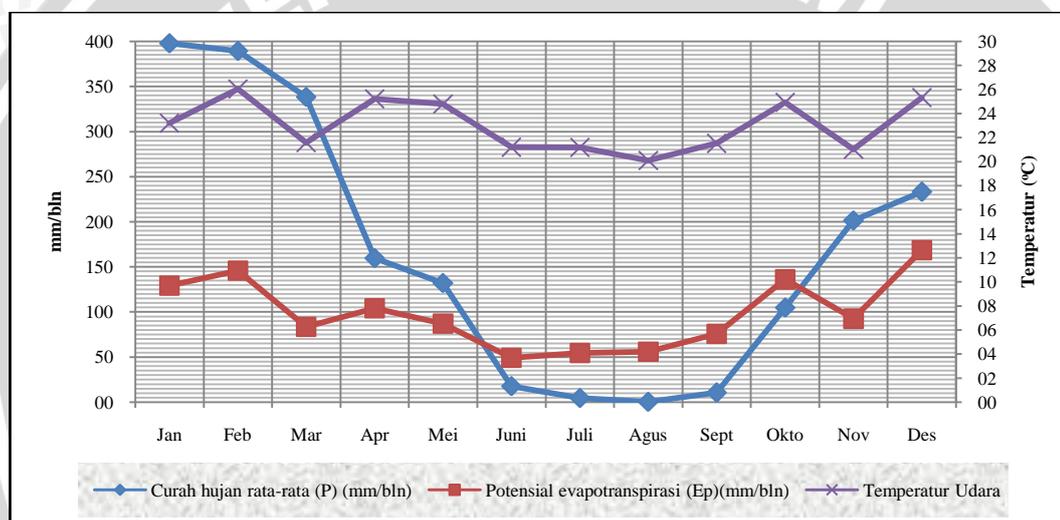
Pembentukan kaldera diperkirakan terkait dengan letusan dengan volume besar yang menghasilkan ( $\sim 80 \text{ km}^3$ ) endapan aliran piroklastik, yang mencapai ketebalan 100-150 m. Endapan paling luas berada di bagian utara lereng kompleks gunungapi ini. Peristiwa ini diperkirakan terjadi beberapa waktu sebelum 50.000 tahun lalu, berdasarkan pada analisa umur dari uji radiometri aliran lava Gunungapi Blau menggunakan metode K-Ar ( $50 \pm 20$  Kilo-annum). Peristiwa tersebut dianggap bagian dari aktivitas pasca-kaldera tertua. Peristiwa itu menghambat pembentukan danau di lantai kaldera. Sedimen danau terdiri dari serpih, pasir dan endapan aliran sungai yang tersebar di daerah utara dekat Blawan (van Bergen, 2000).

Aktivitas vulkanik pasca pembentukan kaldera diantaranya fase letusan strombolian, plinian, phreatomagmatic dan preatik yang menghasilkan kerucut parasit. Kerucut parasit di sekitar dinding kaldera (cincin/lingkaran kaldera) berupa bangunan-bangunan komposit dan kerucut parasit dalam (di dalam

kaldera) sebagian besar terbentuk oleh material abu vulkanik. Gunungapi ini menghasilkan abu vulkanik muda dan scoria (batuapung), serta aliran lava, aliran piroklastik dan endapan material hasil longsoran dan puing-puing yang sekarang mencakup aliran kaldera (van Bergen, 2000).

### 4.3 Iklim, Rejim Kelembapan dan Suhu Tanah

Pada daerah penelitian, iklim merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat perkembangan tanah. Data iklim diperoleh dari Stasiun Klimatologi Cindogo yang berada di Kecamatan Tapen pada ketinggian 230m dpl. Soil Survey Staff (2010) mengemukakan bahwa untuk menghitung presipitasi tahunan rata-rata diambil dari hasil pengukuran jangka panjang (6 dari setiap 10 tahun).



Gambar 10. Distribusi curah hujan, evapotranspirasi dan suhu tanah

Berdasarkan perhitungan data hujan dan pendekatan metode Oldeman, lokasi penelitian memiliki 6 periode bulan basah ( $CH > 200$  mm/bln) dan 6 periode bulan kering ( $CH < 100$  mm/bln) selama 10 tahun, daerah survey digolongkan dalam Zona Iklim C3. Curah hujan rata-rata pada daerah penelitian adalah 1991 mm/tahun dengan suhu udara rata-rata  $23^{\circ}\text{C}$  dan suhu tanah rata-rata  $25.5^{\circ}\text{C}$ . Hasil interpretasi data menggunakan pemodelan *Newhall Simulation Model* (NSM) (van Wambeke, 1985), menunjukkan bahwa rejim kelembapan tanah adalah udik. Hal ini, menjelaskan bahwa penampang kontrol tanah berada pada kondisi lembab dan tidak kering selama lebih dari 90 hari selama tahun-tahun normal. Suhu tanah tahunan rata-rata daerah penelitian menunjukkan  $25,5^{\circ}\text{C}$ , sehingga rejim suhu tanah pada daerah penelitian adalah isohipetermik.

#### 4.4 Penggunaan Lahan

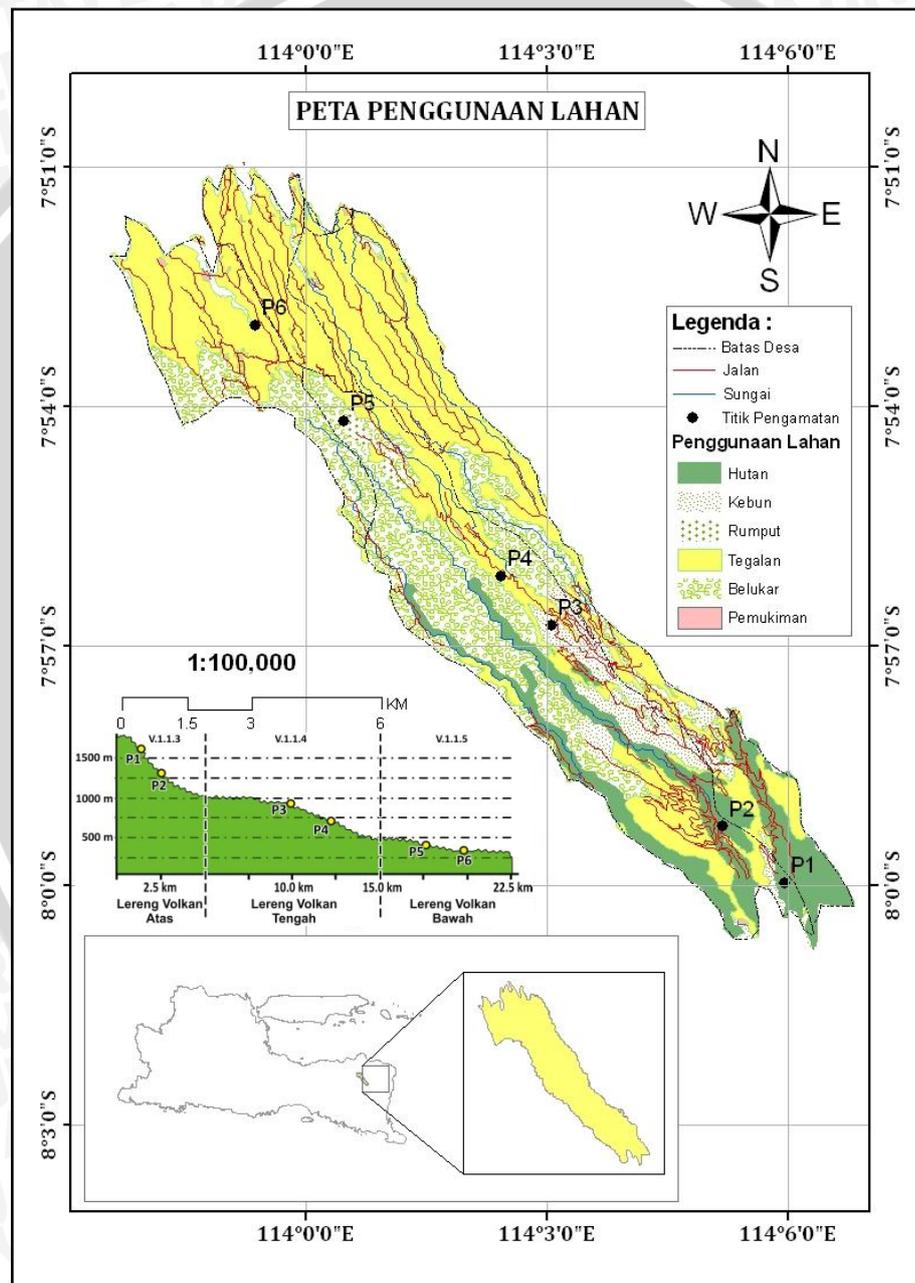
Berdasarkan peta RBI lembar Bondowoso (Bakosurtanal, 2000), penggunaan lahan di daerah penelitian adalah belukar, tegalan, perkebunan dan hutan. Namun, hasil pengamatan lapangan menunjukkan adanya perubahan penggunaan lahan dalam kurun waktu 10 tahun. Kawasan hutan di daerah penelitian sudah dialih fungsikan sebagai lahan perkebunan kopi. Ekstensifikasi hutan menjadi perkebunan menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang terdapat di lokasi penelitian, yaitu belukar, tegalan dan perkebunan. Sistem penggunaan lahan di daerah penelitian didominasi tanaman tahunan, yaitu; mangga (*Mangifera indica*), kopi (*Coffea sp.*), sengon (*Albazia falcataria L.*), pisang (*Musa paradicia*), ketela (*Zea mays L.*) dan kelapa (*Cocos nucifera*).

Di lokasi lereng volkan bawah memiliki sistem penggunaan lahan tegalan dengan vegetasi alami belukar, vegetasi dominan mangga (*Mangifera indica*) dan tanaman sela seperti pisang (*Musa paradicia*) maupun ketela (*Zea mays L.*). Pengolahan lahan tidak intensif, dilihat dari kondisi permukaan tanah yang banyak ditumbuhi belukar. Lokasi ini memiliki drainase alami yang baik. Kondisi permukaan tanah terdapat batuan permukaan yang menunjukkan adanya aktivitas vulkanik.

Lereng volkan tengah memiliki dua sistem penggunaan lahan, yaitu tegalan dan perkebunan kopi milik PTPN XII. Sistem penggunaan lahan tegalan dengan vegetasi alami rumput, vegetasi dominan mangga (*Mangifera indica*), sengon (*Albazia falcataria L.*) dan kelapa (*Cocos nucifera*) serta tanaman sela seperti pisang (*Musa paradicia*). Sistem penggunaan lahan tegalan terletak diluar lahan Perkebunan Besar Pancur PTPN XII. Lokasi yang berdekatan dengan perkebunan kopi mengakibatkan pengelolaan secara intensif, walaupun dengan mekanisme dan peralatan yang masih tradisional, diantaranya pengolahan tanah, dan pemupukan. Penggunaan lahan perkebunan dengan vegetasi dominan kopi (*Coffea sp.*) dan tanaman sela seperti sengon (*Albazia falcataria L.*). Kelas drainase lokasi ini cukup baik, tekstur tanah berliat dan tidak porous.

Lereng volkan atas merupakan lahan milik Perkebunan Besar Pancur PTPN XII, sehingga penggunaan lahan adalah perkebunan dengan vegetasi alami rumput, vegetasi dominan kopi (*Coffea sp.*) dan tanaman sela seperti sengon

(*Albazia falcataria L.*). Lokasi ini memiliki kondisi fisik tanah yang berbeda dengan sebelumnya. Tekstur tanah berlempung, bersifat agak porous sehingga menyebabkan kelas drainase alaminya baik. Batuan permukaan sebagai sisa aktivitas vulkanik terlihat jelas di sekitar lokasi ini. Sistem penggunaan lahan di Lereng volkan atas merupakan perkebunan besar milik PTPN XII yang sudah dikelola sejak zaman penjajahan Belanda.



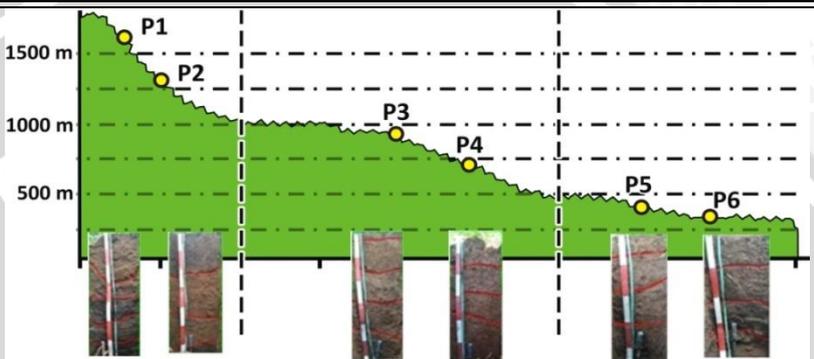
Gambar 11. Peta penggunaan lahan

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil Deskripsi dan Analisa Laboratorium

Kenampakan morfologi tanah diperoleh dari hasil pengamatan profil. Data deskripsi profil dipergunakan sebagai informasi untuk melakukan klasifikasi tanah. Hasil pengamatan lapangan pada daerah penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Morfologi Tanah pada Toposekuen di Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen



	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Ketinggian (m dpl)</b>	1576	1304	917	755	474	345
<b>Landform</b>	V.1.1.3	V.1.1.3	V.1.1.4	V.1.1.4	V.1.1.5	V.1.1.5
<b>Bahan Induk</b>	Qpvi	Qpvi	Qpvi	Qpvi	Qpvi	Qpvi
<b>Simbol Horison</b>	A	A	Ap	A	A	A
	Bw	Bw1	A	Bt1	Bt1	Bw1
	2BC	Bw2	Bt1	Bt2	Bt2	Bw2
	3Bw1	2Bw3	Bt2	Bt3	Bt3	Cr
	3Bw2		Bt3			
<b>Kedalaman (cm)</b>	00-45	00-45	00-10	00-30	00-17	00-21
	45-75	45-94	Okt-36	30-57	17-48	21-42
	75-100	94-127	36-61	57-72	48-80	42-64
	100-120	127-140	61-88	72-130	80-115	64-75
	120-150		88-130			
<b>Batas Horison</b>	baur; ombak	baur; ombak	baur; ombak	baur; ombak	baur; rata	baur; ombak
	baur; ombak	baur; ombak	baur; ombak	baur; ombak	baur; rata	baur; ombak
	baur; ombak	baur; ombak	baur; rata	baur; ombak	baur; rata	baur; ombak
	baur; ombak	-	baur; rata	-	-	-
<b>Lembab</b>	7,5YR 3/3	7,5YR 2,5/2	7,5YR 3/3	5YR 4/3	7,5YR 4/4	10YR 3/4
	7,5YR 2,5/3	7,5YR 4/6	7,5YR 4/4	5YR 4/3	7,5YR 3/3	10YR 3/4
	7,5YR 2,5/1	7,5YR 4/6	7,5YR 3/3	5YR 4/4	7,5YR 4/3	10YR 3/2
	7,5YR 3/2	7,5YR 3/3	7,5YR 3/2	5YR 4/6	7,5YR 4/3	10YR 3/2
	7,5YR 3/1		7,5YR 3/2			
<b>Warna</b>	7,5YR 4/4	7,5YR 3/3	7,5YR 4/4	5YR 5/6	7,5YR 5/6	10YR 4/4
	7,5YR 3/4	7,5YR 6/8	7,5YR 5/6	5YR 5/6	7,5YR 4/4	10YR 4/6
<b>Kering</b>	7,5YR 3/1	7,5YR 6/8	7,5YR 4/4	5YR 5/6	7,5YR 5/4	10YR 3/6
	7,5YR 4/2	7,5YR 4/8	7,5YR 4/4	5YR 5/8	7,5YR 5/4	10YR 4/6
	7,5YR 4/1		7,5YR 4/4			
<b>Simbol Tekstur</b>	SL	L	C	C	CL	SL
	SL	SiCL	C	C	C	L
	LS	SiCL	C	C	C	L
	L	L	C	C	C	LS
	L		C			

	c	Gr	sbk	Abk	Abk	Sbk
	c	sbk	sbk	abk	abk	sbk
<b>Tipe</b>	c	sbk	sbk	abk	abk	sbk-gr
	c	sbk	sbk	abk	abk	sbk
	c		abk-sbk			
<b>Struktur</b>	F	F	M	M	CO	F
	F	F	M	M	CO	F
	F	F	M	CO	CO	F
	F	F	M	CO	CO	M
	F		M			
<b>Tingkat</b>	W	W	M	M	ST	W
	W	W	M	M	ST	W
	W	W	M	ST	ST	W
	W	W	M	ST	ST	M
	W		M			
<b>Konsistensi</b>	B	B	T	T	T	B
	B	AT	T	T	T	B
	B	AT	T	T	T	B
	B	AT	T	T	T	B
	B		T			
<b>Basah</b>	SO, PO	SO, PO	S, P	S, P	SS, SP	SO, PO
	SO, PO	SS, SP	S, P	S, P	S, P	SO, PO
	SO, PO	SS, SP	S, P	S, P	S, P	SO, PO
	SO, PO	SS, PO	S, P	S, P	S, P	SO, PO
	SO, PO		S, P			
<b>Penciri khusus</b>	HYDR, Co	-	G, Co	-	G, Co	-
	HYDR, Ma	-	-	CC, E, Or	-	-
	HYDR, Ma	-	CC, E, Or	CC, Co, Or	-	G, Co
	-	-	CC, Co, Or	CC, Ma, Or	-	G, Ma
			CC, Ma, Or			
<b>Penggunaan Lahan</b>	perkebunan	perkebunan	perkebunan	tegalan	tegalan	Tegalan
<b>Ordo Tanah</b>	Inceptisol	Inceptisol	Alfisol	Alfisol	Alfisol	Inceptisol

**Ket:** **Tekstur:** LS= Pasir berlempung, L= Lempung; SL= Lempung berpasir, SiCL=Lempung liat berdebu, CL= Lempung berliat, SiC= Liat Berdebu, C= Liat; **Struktur:** c=remah, gr= Granuler; sbk= Gumpal membulat; abk= Gumpal bersudut; **Ukuran:** F= halus; M= Sedang, CO= Kasar; **Tk Kemantapan:** W= Lemah, M= Cukup, ST= Kuat; **Konsistensi:** B= Gembur, AT=Agak teguh, T= Teguh; SO= Tidak lekat, SS= Agak lekat, S= Lekat; PO=Tidak plastis, SP=Agak plastis, P= Plastis; **Penciri Khusus:** CC= Clay coating, G= Gravels, HYDR= Batuan berpori (volkanik); **Jumlah:** E= Sedikit; Co= Cukup; Ma= Banyak; **Lokasi:** Or= Pada permukaan pori; Pd= Pada permukaan ped.

Data laboratorium sebagai data pendukung yang terdiri dari hasil analisa fisik dan kimia di laboratorium serta analisa khusus. Analisa sifat fisik tanah meliputi tekstur tanah dan berat isi tanah. Analisa sifat kimia tanah di laboratorium meliputi pH tanah, c-organik, KTK dan kejenuhan basa (KB). Selain itu, menyajikan hasil analisa khusus yaitu analisa sifat tanah andik meliputi pH NaF, Retensi P (fosfat), Al<sub>0</sub> dan Fe<sub>0</sub>. Data analisa laboratorium dipergunakan sebagai informasi untuk melakukan klasifikasi tanah. Hasil analisa laboratorium disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Analisa Laboratorium

Profil	Horison	BI (g.cm <sup>-3</sup> )	Pasir	Debu (%)	Liat	Tekstur	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	C.organik (%)	K	Na NH <sub>4</sub> OAC 1N	Ca pH:7 (me/100g)	Mg	KTK	KB (%)
P1	A	0.8	48	47	5	lemp berpasir	6.18	3.45	2.78	1.91	6.73	1.73	30.74	43
	Bw	0.9	72	24	4	lemp berpasir	6.08	3.45	1.84	1.43	7.94	0.69	30.74	39
	2BC	0.9	76	21	3	pasir berlempung	6.28	3.45	1.99	1.14	7.59	1.04	23.765	49
	3Bw1	0.8	49	31	20	lempung	6.12	3.01	1.75	1.49	7.05	1.55	22.669	52
	3Bw2	0.85	45	31	24	lempung	6.1	3	1.65	1.49	7.56	1.46	23.029	53
P2	A	0.9	38	36	26	lempung	6.02	2.93	2.84	1.43	7.39	3.19	35.696	42
	Bw1	0.7	13	47	40	lemp liat berdebu	6.16	1.1	1.01	1.39	8.4	2.02	35.696	36
	Bw2	0.9	17	45	38	lemp liat berdebu	6.38	0.98	0.89	1.46	10.25	0.5	24.141	54
	2Bw3	0.9	48	28	26	lempung	6.38	1	0.79	1.43	7.49	0.55	31.844	32
P3	Ap	1.14	6	30	64	liat	6.05	1.75	2.54	1.38	6.63	1.66	23.857	51
	A	0.85	8	35	57	liat	5.18	1.09	2.13	1.32	6.13	2.15	20.449	57
	Bt1	0.98	22	16	62	liat	6.12	0.96	2.07	1.37	7.13	2.49	27.265	48
	Bt2	0.97	7	15	78	liat	6.09	1	2	1.36	6.11	2.24	23.365	50
	Bt3	1.05	5	14	81	liat	5.96	0.96	1.88	1.51	6.2	3.26	25.2	51
P4	A	0.9	27	13	60	liat	6.09	1.84	1.66	1.27	10.04	2.19	34.421	44
	Bt1	1.01	16	24	60	liat	6.34	1.12	1.7	1.31	9.4	3.08	28.869	54
	Bt2	1.01	13	18	69	liat	6.19	1	1.53	1.33	7.78	3.56	28.869	49
	Bt3	1.01	10	19	71	liat	6.21	1	1.55	1.3	6.34	2.46	28.766	40
P5	A	0.96	31	31	38	lempung berliat	6	1.52	2.29	1.84	8.53	3.01	36.683	43
	Bt1	0.96	11	32	57	liat	6.28	0.91	2.16	1.38	10.37	2.17	18.341	88
	Bt2	0.96	30	10	60	liat	6.3	0.98	2.22	1.61	9.45	2.59	20.164	79
	Bt3	0.97	24	14	60	liat	6.28	0.9	2.19	1.53	8.56	2.49	20.159	73
P6	A	0.96	69	26	5	lemp berpasir	5.97	1.27	2.32	1.67	5.38	2.53	33.624	35
	Bw1	0.98	46	31	23	lempung	6.26	1.15	2.16	1.31	4.91	4.11	19.524	64
	Bw2	0.98	50	31	19	lempung	6.01	1.16	2.24	1.49	5.14	2.32	18.74	60
	Cr	0.92	78	15	7	pasir berlempung	6	1.09	2.3	1.32	5.29	2.24	18.561	60

Tabel 8. Hasil Analisa Khusus (Sifat Tanah Andik)

Profil	Horison	pH NaF	Retensi P %	Fe	Asam Oksalat	
					Al ----- % -----	Al + 1/2Fe
P1	A	10.9	64	3.26	4.42	5.47
	Bw	10.7	51	2.61	2.87	4.05
	2BC	10.7	43	2.05	1.92	3.01
	3Bw1	10.9	50	2.75	2.68	4.09
	3Bw2	10.9	52	2.54	2.78	3.93
P2	A	9.9	30	3.37	1.35	4.05
	Bw1	9.7	35	2.13	1.04	2.65
	Bw2	9.8	35	1.97	1.15	2.55
	2Bw3	9.6	35	1.82	1.04	2.34

Tabel 9. Klasifikasi Tanah pada Toposekuen Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen

Kode Profil	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Lokasi	Sumbercanting	Sumbercanting	Sumbercanting	Sumbercanting	Sumbercanting	Botolinggo
Posisi Lereng	Lereng atas	Lereng atas	Lereng tengah	Lereng tengah	Lereng bawah	Lereng bawah
Ketinggian (m dpl)	1576	1304	917	755	474	345
Epipedon	Umbrik	Umbrik	Okrik	Okrik	Okrik	Okrik
Endopedon	Kambik	Kambik	Argilik	Argilik	Argilik	Kambik
Ordo	Inceptisol	Inceptisol	Alfisol	Alfisol	Alfisol	Inseptisols
Sub Ordo	Udepts	Udepts	Udalfs	Udalfs	Udepts	Udepts
Grup	Dystrudepts	Dystrudepts	Hapludalfs	Hapludalfs	Hapludalfs	Eutrudepts
Sub Grup	Andic	Andic	Mollic	Ultic	Typic	Typic
	Dystrudepts	Dystrudepts	Hapludalfs	Hapludalfs	Hapludalfs	Eutrudepts

### 5.1.1 Profil P1

Profil P1 terletak pada lahan milik perkebunan besar PTPN XII di Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat x:180115 ; y:9113830, zona 50M. Lokasi ini terletak di ketinggian 1576m dpl, berada pada lereng vulkan atas dengan tingkat kemiringan 45%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

#### 5.1.1.1 Morfologi Tanah

Profil P1 merupakan titik pengamatan yang berada di lereng atas dari sisa aktivitas Gunungapi Ijen pra-kaldera, sehingga produk dari bahan vulkanik masih terlihat jelas. Secara keseluruhan profil P1 tersusun atas horison A, Bw, 2BC, 3Bw1 dan 3Bw2. Hasil deskripsi menunjukkan horison A memiliki ketebalan 0-

45cm, dengan warna 7,5YR 3/3 (coklat gelap) pada kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) kondisi kering. Tekstur tanah lempung berpasir dengan modifier frakmen batupung, diameter <2mm, jumlah 25%. Struktur remah, berukuran halus dan memiliki tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah gembur pada kondisi lembab, tidak lekat - tidak plastis pada kondisi basah.

Horison Bw terdapat di kedalaman 45-75cm, memiliki warna 7,5YR 2,5/3 (coklat sangat gelap) kondisi lembab dan 7,5YR 3/4 (coklat gelap) kondisi kering. Tekstur tanah lempung berpasir dengan modifier frakmen batupung, diameter >2mm. Struktur tanah remah, berukuran halus dan tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah lembab gembur dan tidak lekat-tidak plastis pada kondisi basah.

Pada profil P1 terdapat diskontinuitas litologi, yang menunjukkan perbedaan umur maupun bahan pembentukan tanah. Perbedaan umur maupun pembentuk tanah terletak pada kedalaman 75-100cm, memiliki warna 7,5YR 2,5/1 (black) lembab dan 7,5YR 3/1 (abu-abu sangat gelap) kering. Tekstur tanah pasir berlempung dimana terdapat modifier batupung, diameter >2mm, sebanyak 50% dari volume horison tersebut. Horison ini memiliki struktur remah, berukuran halus dengan tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah lembab gembur dan tidak lekat-tidak plastis pada kondisi basah.

Pada kedalaman 100-150cm merupakan diskontinuitas litologi berikutnya. Horison ini memiliki ciri warna tanah 7,5YR 3/1 (abu-abu sangat gelap) sampai 7,5YR 3/2 (coklat gelap) lembab dan 7,5YR 4/1 (abu-abu gelap) sampai 7,5YR 4/2 (coklat) kering. Tekstur tanah lempung dengan struktur tanah gumpal membulat pecah menjadi remah, berukuran halus memiliki tingkat perkembangan lemah. Konsistensi lembab gembur, tidak lekat-tidak plastis pada kondisi basah. Berdasarkan penjelasan morfologi tanah profil P1 memiliki epipedon Umbrik dan endopedon Kambik.

#### 5.1.1.2 Analisa Laboratorium

Hasil analisa sifat fisik meliputi berat isi (BI) dan tekstur (Tabel 7). BI profil P1 dari atas ke bawah secara berurutan adalah  $0.80\text{g.cm}^{-3}$ ,  $0.90\text{g.cm}^{-3}$ ,  $0.90\text{g.cm}^{-3}$ ,  $0.80\text{g.cm}^{-3}$  dan  $0.85\text{g.cm}^{-3}$ . Tekstur profil P1 berkisar dari pasir berlempung sampai lempung. Persentase liat profil P1 adalah 5%, 4%, 3%, 20% dan 24%.

Hasil analisa sifat kimia meliputi pH, c-organik, KTK, KB dan basa-basa (Tabel 7). pH tanah H<sub>2</sub>O dari horison atas ke bawah adalah 6.18, 6.08, 6.28, 6.12 dan 6.1, sedangkan pH KCL adalah 4.8, 4.89, 4.89, 4.65 dan 4.65. Kandungan c-organik dari horison atas ke bawah adalah 3.45%, 3.45%, 3.45%, 3.01% dan 3%. KTK profil P1 dari horison atas ke bawah adalah 30.74 me/100g, 30.74 me/100g, 23.765 me/100g, 22.669 me/100g dan 23.029 me/100g. Kandungan basa-basa yang dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dari atas ke bawah bervariasi, namun secara umum kandungan K sangat tinggi, Na sangat tinggi, Ca sedang dan Mg sedang. Kejenuhan Basa horison atas ke bawah adalah 43%, 39%, 49%, 52% dan 53%.

Hasil analisa khusus meliputi pH NaF, retensi fosfat, Alo dan Feo (Tabel 8). pH NaF dari horison atas ke bawah 10.9, 10.7, 10.7, 10.9 dan 10.9. Kandungan retensi fosfat dari horison atas ke bawah adalah 64%, 51%, 43%, 50% dan 52%. Kandungan Feo adalah 3.262%, 2.605%, 2.052%, 2.75% dan 2.54%, sedangkan Alo adalah 4.42%, 2.87%, 1.92%, 2.68% dan 2.78%. Hasil ini menunjukkan kandungan bahan amorf lebih tinggi dari profil P2.

#### 5.1.1.3 Klasifikasi Tanah

Profil P1 mempunyai **Epipedon Umbrik** karena karakteristik warna 7,5YR 3/3 (coklat gelap) kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) kering. Kejenuhan basa pada kedua profil kurang dari 50%, kandungan c-organik kurang dari 4%. Profil P1 memiliki **Endopedon Kambik** karena perkembangan warna pada beberapa horison diagnostik yang ditunjukkan dengan peningkatan kroma dan/atau value daripada horison yang terletak di atasnya dan struktur yang lebih berkembang. **Ordo Inceptisol** karena memiliki sifat tanah andik, kecuali nilai retensi fosfat, sehingga tidak dapat dimasukkan ke dalam ordo Andisol. **Sub Ordo Udepts** berdasarkan hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik. **Grup Dystrudepts** karena tidak terdapat horison sulfurik, duripan, fragipan dan kejenuhan basa kurang dari 50% pada keseluruhan horison. Profil P1 lebih sesuai dimasukkan ke dalam **Sub Grup Andic Dystrudepts** karena berat isi tanah kurang dari  $1\text{g.cm}^{-3}$ , dan jumlah persentase  $\text{Al} + \frac{1}{2}\text{Fe}$  lebih dari 1,0% (Soil Survey Staff, 2010).

### 5.1.2 Profil P2

Profil P2 terletak pada lahan milik Perkebunan Besar Pancur PTPN XII di Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat1 x: 179594; y:9116065, zona 50M. Lokasi ini terletak di ketinggian 1304m dpl, berada pada lereng volkan atas dengan tingkat kemiringan 35%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

#### 5.1.2.1 Morfologi Tanah

Susunan horison profil P2 adalah A, Bw1, Bw2 dan 2Bw3. Horison A, memiliki ketebalan 0-45cm, dengan warna 7,5YR 2,5/2 (coklat sangat gelap) pada kondisi lembab dan 7,5YR 3/3 (coklat gelap) kering. Tekstur tanah lempung dengan struktur granuler, berukuran halus dan memiliki tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah gembur pada kondisi lembab, tidak lekat - tidak plastis pada kondisi basah.,

Horison bawah permukaan yaitu horison Bw1 sampai 2Bw3. Berada pada kedalaman 45-140cm, memiliki warna 7,5YR 3/3 (coklat gelap) sampai 7,5YR 4/4 (coklat) pada kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) sampai 7,5YR 6/8 (coklat kemerahan) pada kondisi kering. Tekstur tanah lempung sampai liat dengan struktur gumpal membulat, berukuran halus dan memiliki tingkat perkembangan lemah. Konsistensi agak teguh pada kondisi lembab dan agak lekat-agak plastis pada kondisi basah.

#### 5.1.2.2 Analisa Laboratorium

Berdasarkan analisa sifat fisik, profil P2 memiliki nilai BI dari atas ke bawah adalah  $0.90\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,  $0.70\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,  $0.90\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  dan  $0.90\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Tekstur profil P2 berkisar antara lempung sampai lempung liat berdebu. Presentase liat profil P2 dari horison atas ke bawah adalah 26%, 40%, 38% dan 26%.

Hasil analisa sifat kimia profil P2, nilai pH tanah H<sub>2</sub>O dari horison atas ke bawah adalah 6.02, 6.16, 6.38 dan 6.38, sedangkan ph KCL adalah 4.65, 4.65, 4.65 dan 4.65. Kandungan c-organik dari horison atas ke bawah adalah 2.93%, 1.10%, 0.98% dan 1.00%. KTK profil P2 dari horison atas ke bawah adalah 35.696 me/100g, 35.696 me/100g, 24.141 me/100g dan 31.844 me/100g. Kandungan basa-basa yang dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dari atas ke bawah bervariasi, namun secara umum kandungan K tinggi sampai sangat tinggi, Na

sangat tinggi, Ca sedang dan Mg rendah sampai tinggi. Kejenuhan Basa horison atas ke bawah adalah 42%, 36%, 54% dan 32%.

Hasil analisa khusus profil P2, pH NaF dari horison atas ke bawah 9.9, 9.7, 9.8 dan 9.60. Kandungan retensi fosfat dari horison atas ke bawah adalah 30%, 35%, 35% dan 35%. Kandungan Feo adalah 3.37%, 2.13%, 1.97% dan 1.82%, sedangkan Alo adalah 1.35%, 1.04%, 1.15% dan 1.04%. Penurunan kandungan retensi fosfat dan Feo serta Alo menunjukkan adanya perkembangan dari profil P2.

### 5.1.2.3 Klasifikasi Tanah

Profil P2 memiliki **Epipedon Umbrik** karena warna tanah 7,5YR 2,5/2 (coklat sangat gelap) kondisi lembab dan 7,5YR 3/3 (coklat gelap) kondisi kering, kejenuhan basa kurang dari 50%, kandungan c-organik kurang dari 4%. Profil P2 memiliki **Endopedon Kambik** karena perkembangan warna pada beberapa horison diagnostik yang ditunjukkan dengan peningkatan kroma dan/atau value daripada horison yang terletak di atasnya dan struktur yang lebih berkembang. Profil P2 dimasukkan ke dalam **Ordo Inceptisol** karena memiliki sifat tanah andik, kecuali nilai retensi fosfat, sehingga tidak dapat dimasukkan ke dalam ordo Andisol. **Sub Ordo Udepts** berdasarkan hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik. Profil P2 dimasukkan kedalam **Grup Dystrudepts** karena tidak terdapat horison sulfurik, duripan, fragipan dan kejenuhan basa kurang dari 50% pada keseluruhan horison. Profil P2 lebih sesuai dimasukkan ke dalam **Sub Grup Andic Dystrudepts** karena berat isi tanah kurang dari 1.0 gr/cm<sup>3</sup>, dan jumlah persentase Al + ½ Fe lebih dari 1,0 % (Soil Survey Staff, 2010).

### 5.1.3 Profil P3

Profil P3 terletak pada lahan milik Perkebunan Besar Pancur PTPN XII di Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat1 x: 176744; y:9119065, zona 50M. Lokasi ini terletak di ketinggian 917m dpl, berada pada lereng volkan tengah dengan tingkat kemiringan 35%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

### 5.1.3.1 Morfologi Tanah

Sesuai hasil deskripsi di lapangan, profil P3 memiliki susunan horison Ap, A, Bt1, Bt2 dan Bt3. Horison Ap dan A merupakan bagian dari horison permukaan. Horison Ap sampai A memiliki ketebalan 0-36 cm, dengan warna 7,5YR 3/3 (coklat gelap) sampai 7,5YR 4/6 (coklat kuat) pada kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) sampai 7,5YR 5/6 (coklat gelap kekuningan) kering. Tekstur tanah liat dengan fragmen kerikil berdiameter 2-5 cm berjumlah 5%. Struktur gumpal membulat, berukuran sedang dan memiliki tingkat perkembangan cukup. Konsistensi tanah teguh pada kondisi lembab, lekat - plastis pada kondisi basah.

Morfologi horison Bt1 sampai Bt3, memiliki ketebalan 36-130 cm, warna 7,5YR 3/2 (coklat gelap) sampai 7,5YR 3/3 (coklat gelap) pada kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) kering. Tekstur tanah liat dengan struktur gumpal bersudut sampai gumpal membulat, berukuran sedang dan memiliki tingkat perkembangan cukup. Konsistensi teguh pada kondisi lembab dan lekat- plastis pada kondisi basah.

Penyelaputan liat terdapat di permukaan pori horison bawah permukaan pada kedalaman 61-130 cm. Jumlah penyelaputan tersebut semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman. Akumulasi liat melalui proses pengangkutan liat dari horison permukaan, semakin intensif seiring dengan bertambahnya kedalaman.

### 5.1.3.2 Analisa Laboratorium

Hasil analisa sifat fisik profil P3 (Tabel 7), nilai BI dari horison Ap sampai Bt3 adalah  $1.14\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,  $0.85\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,  $0.98\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,  $0.97\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  dan  $1.05\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Tekstur tanah pada keseluruhan horison adalah liat, dengan persentase liat dari horison A sampai Bt3 adalah 64%, 57%, 62% 78% dan 81%. Persentase liat menunjukkan adanya penimbunan liat 1.3 kali pada horison bawah.

Hasil analisa sifat kimia profil P3 (Tabel 7), pH H<sub>2</sub>O dari atas ke bawah adalah 6.05, 5.18, 6.12, 6.09 dan 5.96, sedangkan pH KCL adalah 4.51, 4.31, 4.58, 4.5 dan 4.23. Kandungan c-organik dari atas ke bawah adalah 1.75%, 1.09%, 0.96%, 1% dan 0.96%. KTK dari horison Ap sampai Bt3 adalah 23.857me/100g, 20.449me/100g, 27.265me/100g, 23.365me/100g dan 25.2 me/100g. KTK pada profil P4 tergolong tinggi. Kandungan basa-basa yang dapat

ditukar (Ca, Mg, K, Na) dari atas ke bawah bervariasi, namun secara umum kandungan K sangat tinggi, Na sangat tinggi, Ca sedang dan Mg sedang sampai tinggi.

### 5.1.3.3 Klasifikasi Tanah

Profil P3 mempunyai **Epipedon Okrik** karena terdapat karakteristik seperti warna tanah horison permukaan 7,5YR 3/3 (coklat gelap) kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) kondisi kering. Profil P3 memiliki **Endopedon Argilik** karena kelas besar butir skeletal-berliat dengan ketebalan lebih dari 15 cm. Adanya peningkatan 1.3 kali dari persentase liat di horison permukaan dan terdapat penyelaputan liat pada permukaan ped. Profil P3 dimasukkan kedalam **Ordo Alfisol** disebabkan kejenuhan basa dengan NH<sub>4</sub>OAc lebih dari 35%, tetapi mengalami penurunan persentase kejenuhan basa di bawah 50% pada kedalaman 36-61 cm sehingga tidak memenuhi persyaratan molik. **Sub Ordo Udalfs** berdasarkan hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik. **Grup Hapludalfs** karena tidak terdapat horison natrik, glosik, tidak adanya karakteristik khusus seperti nodul, karakteristik tanah fragik maupun gejala redoksi morfik dan tidak mempunyai kontak densik, litik, paralitik maupun petroferik di dalam 150 cm dari permukaan tanah. Profil P3 dimasukkan kedalam **Sub Grup Mollic Hapludalfs** karena horison Ap yang ketebalannya tidak memenuhi persyaratan epipedon molik dan tidak terdapat nodul serta tidak adanya gejala redoksi morfik maupun karakteristik tanah fragik (Soil Survey Staff, 2010).

### 5.1.4 Profil P4

Profil P4 terletak di Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat x:174795 ; y:9120514, zona 50M. Lokasi ini terletak di ketinggian 755m dpl, berada pada lereng volkan tengah dengan tingkat kemiringan 20%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

#### 5.1.4.1 Morfologi Tanah

Hasil deskripsi profil P4, horison A memiliki ketebalan 0-30 cm, dengan warna 5YR 4/3 (coklat kemerahan) pada kondisi lembab dan 5YR 5/6 (merah kekuningan) kering. Tekstur tanah liat dengan struktur gumpal membulat,

berukuran sedang dan memiliki tingkat perkembangan cukup. Konsistensi tanah teguh pada kondisi lembab, lekat – plastis pada kondisi basah.

Horison Bt1 sampai Bt3, memiliki ketebalan 30-130 cm, warna 5YR 4/3 (coklat kemerahan) sampai 5YR 4/6 (merah kekuningan) pada kondisi lembab dan 5YR 5/6 (merah kekuningan) sampai 5YR 5/8 (merah kekuningan) kering. Tekstur tanah liat dengan struktur gumpal membulat sampai gumpal bersudut, berukuran sedang sampai kasar dan memiliki tingkat perkembangan cukup sampai kuat. Konsistensi teguh pada kondisi lembab dan lekat- plastis pada kondisi basah.

Penyelaputan liat terdapat di permukaan pori horison bawah permukaan pada kedalaman 36-130 cm. Penampakan penyelaputan liat di permukaan pori baur dan kontinyu, menunjukkan adanya akumulasi liat sebagai adanya proses pengangkutan liat dari horison permukaan.

#### 5.1.4.2 Analisa Laboratorium

Berdasarkan analisa sifat fisik (Tabel 7), nilai BI profil P4 dari atas ke bawah adalah  $0.90 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $1.01 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $1.01 \text{ g.cm}^{-3}$  dan  $1.01 \text{ g.cm}^{-3}$ . Tekstur pada keseluruhan horison adalah liat. Persentase liat pada profil P4 dari atas ke bawah adalah 60%, 60%, 69% dan 71%. Dari hasil analisa tekstur, persentase liat pada horison B mengalami peningkatan 1.2 kali daripada horison A.

Berdasarkan analisa sifat kimia (Tabel 7), pH menggunakan  $\text{H}_2\text{O}$  pada profil P3 adalah 6.09, 6.34, 6.19 dan 6.21. nilai pH KCL profil P4 adalah 4.68, 4.62, 4.58 dan 4.59. Kandungan c-organik profil P4 dari horison atas ke bawah adalah 1.84%, 1.12%, 1% dan 1%. KTK profil P4 berturut-turut dari atas ke bawah adalah 34.421 me/100g, 28.869 me/100g, 28.869 me/100g dan 28.766 me/100g. Kadar basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) bervariasi dari sedang sampai tinggi yang umumnya didominasi oleh K, Na dan Mg. Kandungan basa-basa yang tinggi disebabkan oleh pelapukan mineral plagioklas.

#### 5.1.4.3 Klasifikasi Tanah

Profil P4 memiliki **Epipedon Okrik**, dilihat dari sifat-sifat tanah yang dimiliki, seperti: warna tanah 5YR 4/3 (coklat kemerahan) kondisi lembab dan 5YR 5/6 (merah kekuningan) kering. **Endopedon Argilik** karena memiliki kelas besar butir skeletal-berliat dengan ketebalan lebih dari 15 cm dan peningkatan 1.2 kali dari persentase liat di horison permukaan serta terdapat penyelaputan liat pada

permukaan ped. Profil P4 dimasukkan kedalam **Ordo Alfisol** karena Kejenuhan Basa dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  lebih dari 35%, tetapi tidak memenuhi kriteria sifat molik. Sub Ordo Udalfs berdasarkan hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik. **Grup Hapludalfs** karena tidak terdapat horison natrik, glosik, tidak adanya karakteristik khusus seperti nodul, karakteristik tanah fragik maupun gejala redoksi morfik dan tidak mempunyai kontak densik, litik, paralitik maupun petroferik di dalam 150 cm dari permukaan tanah. Profil P4 dimasukkan kedalam **Sub Grup Ultic Hapludalfs** karena kejenuhan basa ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) sebesar kurang dari 60% di kedalaman 125 cm (Soil Survey Staff, 2010).

### 5.1.5 Profil P5

Profil P2 terletak di Desa Sumbercanting, Kecamatan Sumbercanting, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat x:170222 ; y:9125675, zona 50M. Lokasi ini terletak di ketinggian 474m dpl, berada pada lereng volkan bawah dengan tingkat kemiringan 8%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

#### 5.1.5.1 Morfologi Tanah

Profil P5 memiliki horison A, ketebalan 0-17 cm dengan warna 7,5YR 4/4 (coklat) pada kondisi lembab dan 7,5YR 5/6 (coklat gelap kekuningan) kering. Tekstur tanah lempung berliat dengan fragmen kerikil berdiameter 2-5 cm berjumlah 15%. Struktur gumpal bersudut, berukuran kasar dan memiliki tingkat perkembangan kuat. Konsistensi tanah teguh pada kondisi lembab, agak lekat – agak plastis pada kondisi basah.

Bt1 sampai Bt3 merupakan horison bawah permukaan. Horison tersebut mempunyai ketebalan 17-115 cm, warna 7,5YR 3/3 (coklat gelap) sampai 7,5YR 4/3 (coklat) pada kondisi lembab dan 7,5YR 4/4 (coklat) sampai 7,5YR 5/4 (coklat) kering. Tekstur tanah liat berdebu sampai liat dengan struktur gumpal bersudut, berukuran kasar dan memiliki tingkat perkembangan kuat. Konsistensi teguh pada kondisi lembab dan lekat- plastis pada kondisi basah.

#### 5.1.5.2 Analisa Laboratorium

Profil P5 memiliki susunan horison A, Bt1, Bt2 dan Bt3. Berdasarkan Karakteristik sifat fisik tanah horison A memiliki BI  $0.96 \text{ g.cm}^{-3}$ . Horison B

memiliki variasi nilai BI, berturut-turut dari atas adalah  $0.96 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $0.96 \text{ g.cm}^{-3}$  dan  $0.97 \text{ g.cm}^{-3}$ . Profil P5 memiliki tekstur secara berurutan dari atas ke bawah adalah lempung berliat sampai liat. Persentase liat berturut-turut dari atas ke bawah adalah 38%, 57%, 60% dan 60%. Dari data laboratorium dapat dilihat terjadi peningkatan liat 1.2 kali dari horison A. Hal tersebut sebagai bukti telah terjadi pencucian dari horison A ke horison B, sehingga profil P5 merupakan tanah yang sudah berkembang.

Hasil analisa sifat kimia profil P5, pH tanah pada profil P2 dengan  $\text{H}_2\text{O}$  dari horison A sampai Bt3 adalah 6, 6.28, 6.3, 6.28. pH tanah dengan KCL 4.12, 4.6, 4.36, 4.8. Kandungan c-organik dari atas ke bawah adalah 1.52%, 0.91%, 0.98% dan 0.9%. KTK profil P5 dari horison atas ke bawah adalah 36.683me/100g, 18.341me/100g, 20.164me/100g dan 20.159me/100g. Kandungan basa-basa yang dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dari atas ke bawah bervariasi (Tabel 7), namun secara umum kandungan K sangat tinggi, Na sangat tinggi, Ca sedang dan Mg tinggi. Kondisi tersebut mencerminkan tanah-tanah mengandung cukup kaya akan kation-kation basa.

### 5.1.5.3 Klasifikasi Tanah

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisa laboratorium profil P5 mempunyai **Sub Grup Typic Hapludalfs**. Hal itu dikarenakan profil P5 memiliki Epipedon Okrik dengan karakteristik warna tanah 7.5YR 4/4 (coklat) kondisi lembab dan 7.5YR 5/6 (coklat gelap kekuningan) kondisi kering serta ketebalan kurang dari 18 cm. **Endopedon Argilik** karena adanya peningkatan 1.2 kali dari persentase liat di horison permukaan. **Ordo Alfisol** dengan karakteristik kejenuhan basa ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) lebih dari 35% tetapi tidak memenuhi kriteria sifat molik. Hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik dan rezim suhu tanahnya isohipetermik, maka masuk kedalam **Sub Ordo Udalfs**. **Grup Hapludalfs** karena profil P5 tidak terdapat horison natrik, glosik karakteristik khusus seperti nodul maupun karakteristik tanah fragik, tidak adanya tanda-tanda gejala redoksi morfik dan tidak mempunyai kontak densik, litik, paralitik maupun petroferik di dalam 150 cm dari permukaan tanah. **Sub Grup Typic Hapludalfs** tidak terdapat karakteristik khusus seperti sifat tanah andik, nodul, karakteristik tanah fragik maupun kontak litik di dalam 50 cm dari permukaan tanah, tidak

ditemukan gejala redoksi morfik, rekahan-rekahan di dalam 100 cm dari permukaan tanah (Soil Survey Staff, 2010).

### 5.1.6 Profil P6

Profil P6 terletak di Desa Botolinggo, Kecamatan Botolinggo, Kabupaten Bondowoso pada titik koordinat x:0830714 ; y:9128200, zona 49M. Lokasi ini terletak di ketinggian 345m dpl, berada pada lereng volkan bawah dengan tingkat kemiringan 15%, relief makro bergunung pada posisi punggung perbukitan.

#### 5.1.6.1 Morfologi Tanah

Hasil deskripsi profil P6 memiliki susunan horison A, Bw1, Bw2 dan Cr. Horison A memiliki ketebalan 0-21 cm, dengan warna 10YR 3/4 (coklat gelap kekuningan) pada kondisi lembab dan 10YR 4/4 (coklat gelap kekuningan) kondisi kering. Tekstur tanah lempung berpasir dengan struktur gumpal membulat, berukuran halus dan memiliki tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah gembur pada kondisi lembab, tidak lekat-tidak plastis pada kondisi basah.

Horison bawah permukaan profil P6 yaitu horison Bw1 sampai Bw2, memiliki ketebalan 21-64 cm, warna 10YR 3/2 (coklat sangat gelap keabu-abuan) sampai 10YR 3/4 (coklat gelap kekuningan) pada kondisi lembab dan 10YR 3/6 (coklat gelap kekuningan) sampai 10YR 4/6 (coklat gelap kekuningan) kering. Tekstur tanah lempung dengan fragmen kerikil berdiameter 2-5 cm berjumlah 40%. Struktur gumpal membulat pecah menjadi granuler, berukuran halus sampai sedang dan memiliki tingkat perkembangan lemah sampai cukup. Konsistensi gembur sampai agak teguh pada kondisi lembab dan tidak lekat- tidak plastis pada kondisi basah.

#### 5.1.6.2 Analisa Laboratorium

Hasil analisa sifat fisik meliputi berat isi (BI) dan tekstur (Tabel 7). BI profil horison dari atas ke bawah adalah  $0.965 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $0.98 \text{ g.cm}^{-3}$  dan  $0.98 \text{ g.cm}^{-3}$ . BI tanah yang semakin meningkat diduga disebabkan oleh aktivitas pengolahan oleh masyarakat sekitar. Profil P6 memiliki tekstur secara berurutan dari atas ke bawah adalah lempung berpasir, lempung, lempung dan pasir berlempung, dengan persentase kandungan liat sebagai berikut 5%, 23%, 19% dan 7%. Kandungan liat

di setiap horison bervariasi, dan tidak adanya penimbunan liat menunjukkan bahwa profil P1 merupakan tanah yang masih berkembang.

Hasil analisa sifat kimia meliputi pH, c-organik, KTK, KB dan basa-basa (Tabel 7). pH H<sub>2</sub>O dari horison A sampai C secara berurutan adalah 5.97, 6.26, 6.01 dan 6.00. pH KCL dari horison A sampai C secara berurutan adalah 4.51, 3.87 3.98 dan 3.88. Kandungan C-organik dari atas ke bawah adalah 1.27%, 1.15%, 1.16% dan 1.09%. KTK dari atas ke bawah adalah 33.624me/100g, 19.524me/100g, 18.740me/100g dan 18.561me/100g. Kandungan KTK mengalami penurunan seperti halnya pH tanahnya. Hasil analisa basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dari atas ke bawah bervariasi, namun secara umum kandungan K sangat tinggi, Na sangat tinggi, Ca rendah dan Mg Tinggi (Tabel 7). Kondisi tersebut mencerminkan tanah-tanah mengandung cukup kaya akan kation-kation basa.

#### 5.1.6.3 Klasifikasi Tanah

Hasil deskripsi profil dan analisa laboratorium, profil P6 dapat dimasukkan kedalam **Sub Grup Typic Eutrudepts**. Hal itu dikarenakan profil P6 memiliki **Epipedon Okrik** dengan karakteristik warna tanah 10YR 3/4 (coklat gelap kekuningan) kondisi lembab dan 10YR 4/4 (coklat gelap kekuningan) kondisi kering, resistensi pecah lunak sampai agak keras, serta kejenuhan basa dengan NH<sub>4</sub>OAc kurang dari 50%. **Endopedon Kambik** karena profil P6 sudah menunjukkan adanya tingkat perkembangan warna dan struktur serta memiliki tekstur pasir berlempung sampai lempung. Profil P6 dimasukkan **Ordo Inceptisol** karena endopedon Kambik di dalam 100 cm dari permukaan tanah namun tidak memenuhi kriteria ordo Entisol dan tidak memiliki sifat tanah andik. Hasil analisa software NSM menunjukkan rezim kelembapan tanahnya udik dan rezim suhu tanahnya isohipetermik, maka masuk kedalam **Sub Ordo Udepts**. Kejenuhan basa (NH<sub>4</sub>OAc) pada 25 cm atau lebih di dalam dari permukaan tanah sebesar 60% atau lebih, sehingga dimasukkan dalam **Grup Eutrudepts** (Soil Survey Staff, 2010).

## 5.2 Pembahasan

Profil P1 dan P2 berada pada lereng volkan atas di ketinggian antara 1300-1600m dpl. Kedua profil memiliki perbedaan atau variasi dalam perkembangan profil. Horisonisasi pada masing-masing profil menunjukkan perbedaan tersebut. Kenampakan morfologi menunjukkan profil P2 lebih berkembang dibandingkan P1. Itu ditunjukkan dari tekstur yang terbentuk, dimana profil P2 memiliki tekstur tanah dari lempung sampai lempung liat berdebu sedangkan P1 bertekstur pasir berlempung sampai lempung. Struktur tanah juga menunjukkan adanya alterasi pada tipe, ukuran dan tingkat kemantapan. Konsistensi juga menunjukkan adanya alterasi pada plastisitas dan kelekatan tanahny.

Hasil analisa sifat fisik, nilai BI kedua profil tidak jauh berbeda, namun dilihat dari persentase liatnya profil P5 lebih berkembang karena kandungan liatnya lebih tinggi. Yunan *et al.* (2006) mengemukakan fraksi liat masih rendah, ini menunjukkan tanah belum berkembang lanjut. Berdasarkan hasil analisa kimia (Tabel 7), Profil P1 memiliki kandungan basa-basa dan c-organik lebih tinggi. Itu dipengaruhi dari suplai dan akumulasi bahan vulkanik halus di lereng volkan atas, semakin tinggi lokasi profil maka akumulasi bahan volkan akan lebih banyak.

Profil P1 dan P2 sudah mengalami proses perkembangan. Hal itu dibuktikan dengan peningkatan BI tanah dan penurunan kandungan rentensi fosfat, Fe<sub>o</sub> dan Al<sub>o</sub>, serta pH NaF. Hardjowigeno (2003a) mengemukakan bahwa peningkatan BI menunjukkan tingkat perkembangan tanah, makin berkembang makin tinggi BI. Martini dan Moesquera (1972) menambahkan bahwa akibat perkembangan tanah adalah berat isi tanah meningkat dan kandungan bahan alofan menurun. Hikmatullah (2009) juga mengemukakan bahwa nilai pH NaF lebih dari 9,4 merupakan indikator tanah-tanah yang mengandung mineral alofan.

Variasi tanah dalam perkembangan profil di lereng volkan atas karena pengaruh elevasi dan pengendapan (deposisi) bahan volkan halus. Martini (1976) mengemukakan bahwa variasi tanah dalam proses genesis abu vulkanik disebabkan oleh factor elevasi dan deposit abu vulkanik.

Profil P3 dan P4 berada pada posisi lereng volkan tengah di ketinggian antara 500-1000m dpl. Berdasarkan hasil analisa sifat fisik, nilai BI kedua profil tidak jauh berbeda berkisar antara 0.92-0.98 g.cm<sup>-3</sup>. Tekstur tanah kedua profil

adalah liat. Persentase liat menunjukkan adanya penimbunan liat pada kedua profil. Hardjowigeno (2003b) mengemukakan bahwa perubahan BI karena proses pembentukan tanah sebagai akibat penambahan dan pencucian dari horisonatas. Peningkatan BI tanah menunjukkan tingkat perkembangan tanah, makin berkembang makin tinggi BI. Hardjowigeno (2003b) juga menambahkan bahwa proses *Lessivage* (Lisiviasi) dapat dilihat dari jumlah liat horison A lebih rendah dari horisonB dan terdapat horison Argilik.

Berdasarkan analisa sifat kimia, profil P3 dan P4 tidak jauh berbeda. Pada profil P4 berkembang secara lanjut dilihat dari rendahnya nilai kejenuhan basa (dibawah 50%) karena banyak basa-basa yang tercuci. Profil P3 belum berkembang secara lanjut, itu dapat dilihat dari tingginya basa-basa dalam tanah (Tabel 7). Seperti yang dikemukakan oleh Hardjowigeno (2003b) bahwa profil tanah yang berkembang seiring dengan meningkatnya umur. Dengan proses lebih lanjut, maka tanah-tanah muda dapat berubah menjadi tanah dewasa dengan proses pembentukan horison B akibat proses iluviasi.

Profil P3 dan P4 telah berkembang tanah Alfisol. Umumnya tanah di daerah vulkanik pada ketinggian tersebut merupakan daerah dari pengendapan lelehan lava mengandung plagioklas yang tinggi (Agustiyanto dan Santoso, 1993). Perkembangan tanah dimungkinkan dari pencucian mineral plagioklas yang terkandung dalam bahan induk dari lereng atas ke tengah. Proses itu menyebabkan terjadinya penimbunan plagioklas di daerah bawah, sehingga berkembang menjadi liat yang kaya akan basa-basa bermuatan positif. Akibat curah hujan yang tinggi maka terjadi proses eluviasi atau pencucian liat. Liat yang tercuci tertimbun di horison B membentuk horison Argilik, itu dapat dilihat dari ditemukannya *clay coating* (selaput liat). Santoso (1985) menambahkan bahwa tanah yang berkembang lebih lanjut mengalami pencucian bahan-bahan koloid, liat halus dan senyawa lain dari horison A ke horison B.

Profil P5 dan P6 berada pada lereng volkan bawah di ketinggian antara 200-500m dpl. Dilihat dari karakteristik sifat fisik (Tabel 7), tekstur tanah pada profil P1 bervariasi dari pasir berlempung sampai lempung, sedangkan profil P2 memiliki tekstur dari lempung berliat sampai liat. Struktur tanah profil P6 memiliki perkembangan yang lemah dibandingkan profil P5. Rajamuddin (2006)

mengemukakan bahwa perbedaan besar butir lebih sering dihubungkan dengan perbedaan pelapukan, dimana pelapukan yang makin intensif akan menghasilkan fraksi halus yang banyak. Hal itu menunjukkan bahwa profil P5 telah mengalami proses pelapukan lebih intensif.

Dilihat dari karakteristik kimia (Tabel 7), rekasi tanah tanah profil P6 berkisar antara 5.97-6.26 ( $H_2O$ ) dan 3.87-4.51 (KCL), sedangkan P5 berkisar antara 6-6.3 ( $H_2O$ ) dan 4.12-4.8 (KCL). Rekasi tanah menunjukkan bahwa P1 dan P2 didominasi oleh kation-kation bermuatan positif. Hardjowigeno (2003b) mengemukakan pH tanah antara 5.8-6.5 terdapat pertukaran asam-asam (*exchange acidity*) yang diduga berasal dari hidroksil Al atau gugus fungsional dari bahan organik.

Kandungan c-organik profil P6 lebih tinggi daripada P5. Perbedaan itu disebabkan ketersediaan sumber bahan organik dan bentuk topografi. Yunan *et al.* (2006) mengemukakan bahwa jumlah bahan organik dalam tanah sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah sumber bahan organik, suhu, curah hujan, dan aerasi tanah. Nilai KTK profil P6 lebih rendah daripada profil P5, itu dikarenakan perbedaan kandungan liatnya. Yunan *et al.* (2006) mengemukakan bahwa tinggi-rendahnya KTK tanah dipengaruhi oleh ketersediaan kandungan fraksi liat dan bahan organik.

Profil P6 berkembang tanah dengan ordo Inceptisol karena masih terlihat jelas proses perkembangan (alterasi) bahan induk, sehingga dapat dikatakan tanah yang masih berkembang. Profil P5 berkembang tanah dengan ordo Alfisol karena proses iluviasi terlihat pada profil P5. Hardjowigeno (2003b) mengemukakan bahwa profil tanah yang berkembang seiring dengan meningkatnya umur. Dengan proses lebih lanjut, maka tanah-tanah muda dapat berubah menjadi tanah dewasa dengan proses pembentukan horison B akibat proses iluviasi. Perbedaan profil P6 dengan P5 diduga karena adanya perbedaan bahan induk (Lampiran 5). Hal ini diperkuat dari Agustiyanto dan Santoso (1993) bahwa satuan geologi Gunungapi Ijen Tua sebagian tertindih oleh batuan Gunungapi Ijen Muda maupun Formasi Bogor, tetapi batasnya tidak jelas.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dilapangan dan analisa laboratorium, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan sifat morfologi, kimia dan fisik pada masing-masing posisi lereng di Toposekuen Lereng Barat Laut Gunungapi Ijen, adalah sebagai berikut;
  - a. morfologi profil tanah pada lereng atas A-Bw, lereng tengah A-Bt, sedangkan lereng bawah A-Bt dan A-Bw,
  - b. perbedaan sifat fisik tanah yang menonjol pada masing-masing posisi lereng adalah tekstur dan BI,
  - c. perbedaan sifat kimia tanah yang menonjol pada masing-masing posisi lereng adalah kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB).
2. Terdapat perbedaan taksa tanah pada tingkat ordo pada masing-masing posisi lereng, adalah sebagai berikut; lereng atas memiliki ordo Inceptisol, lereng tengah memiliki ordo Alfisol, dan lereng bawah terdapat ordo Alfisol dan Inceptisol. Pada tingkat Sub Grup dijelaskan seperti dibawah ini:
  - a. Lereng volkan atas : Andic Dystrudepts
  - b. Lereng volkan tengah : Mollic Hapludalfs dan Ultic Hapludalfs
  - c. Lereng volkan bawah : Typic Hapludalfs dan Typic Eutrudepts

### 6.2 Saran

1. Perlunya penelitian lanjutan pada kawasan Lereng Gunungapi Ijen Tua, sehingga dapat diperoleh data untuk mendukung evaluasi kesesuaian lahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyanto, D.A., dan S. Santoso. 1993. *Geology of The Situbondo Quadrangle, Java*. Geological Research and Development Centre, Directorate General of Geology and Mineral Resource, Department of Mines and Energy. Indonesia.
- Anderson, S and R. Schaetzl. 2005. *Soils Genesis and Geomorphology*. Cambridge University Press. New York.
- Brady, Nyle C. 2002. *The Nature and Properties of Soils. 13th Edition*. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River. New Jersey.
- Darmawijaya, M. Isa. 1997. *Klasifikasi Tanah. Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksanaan Pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Handley, H. K., C. G. Macpherson, J. P. Davidson, K. Berlo, and D. Lowry. 2007. *Constraining Fluid and Sediment Contributions to Subduction-Related Magmatism in Indonesia: Ijen Volcanic Complex*. Journal of Petrology. Volume 48. Number 6. p:1155-1183
- Hardjowigeno, S. 2003a. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2003b. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hikmatullah. 2009. *Karakteristik Tanah-Tanah Vulkan Muda Dan Kesesuaian Lahannya Untuk Pertanian Di Halmahera Barat*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Volume 9. Number 1. p: 20-29
- Jamulya. 2000. *Soil Catena on West Part of Lawu Volcanic Slope in Karanganyar Regency*. Forum Geografi. Volume XIV. Number 26. p: 43-55.
- Kusumadinata, K. 1979. *Catalogue of References on Indonesian Volcanoes with Eruptions in Historical Time*. Direktorat Vulkanologi. Direktorat Jendral Pertambangan Umum. Departemen Pertambangan dan Energi. Republik Indonesia.
- Marsoedi D.S., Widagdo, Junus Dai, N. Suharta, Darul SWP., S. Hardjowigeno, Jan Hof, dan E. R. Jordens; 1997. *Pedoman Klasifikasi Landform/ Guidelines For Landform Classification*. LT 5 Versi 3.0. Proyek LREP II. Central For Soil and Agroclimate Research. Bogor (CSAR). Bogor.
- Martini, J. A., and L. Mosquera. 1972. *Properties of Five Tropepts in a Toposequence of The Humid Tropics in Costa Rica*. Soil Science Society of America Journal. Volume 36. p: 437-477.
- Martini, J. A. 1976. *The Evaluation of Soil Properties as it Relates to The Genesis of Volcanic Ash in Costa Rica*. Soil Science Society of America Journal. Volume 40. p: 895-900.
- Mizota, C and L.P. van Reeuwijk. 1989. *Clay Mineralogy and Chemistry of Soils Formed in Volcanic Material in Civerse Climatic Regions*. Wageningen: International Soil Reference and Information Centre.

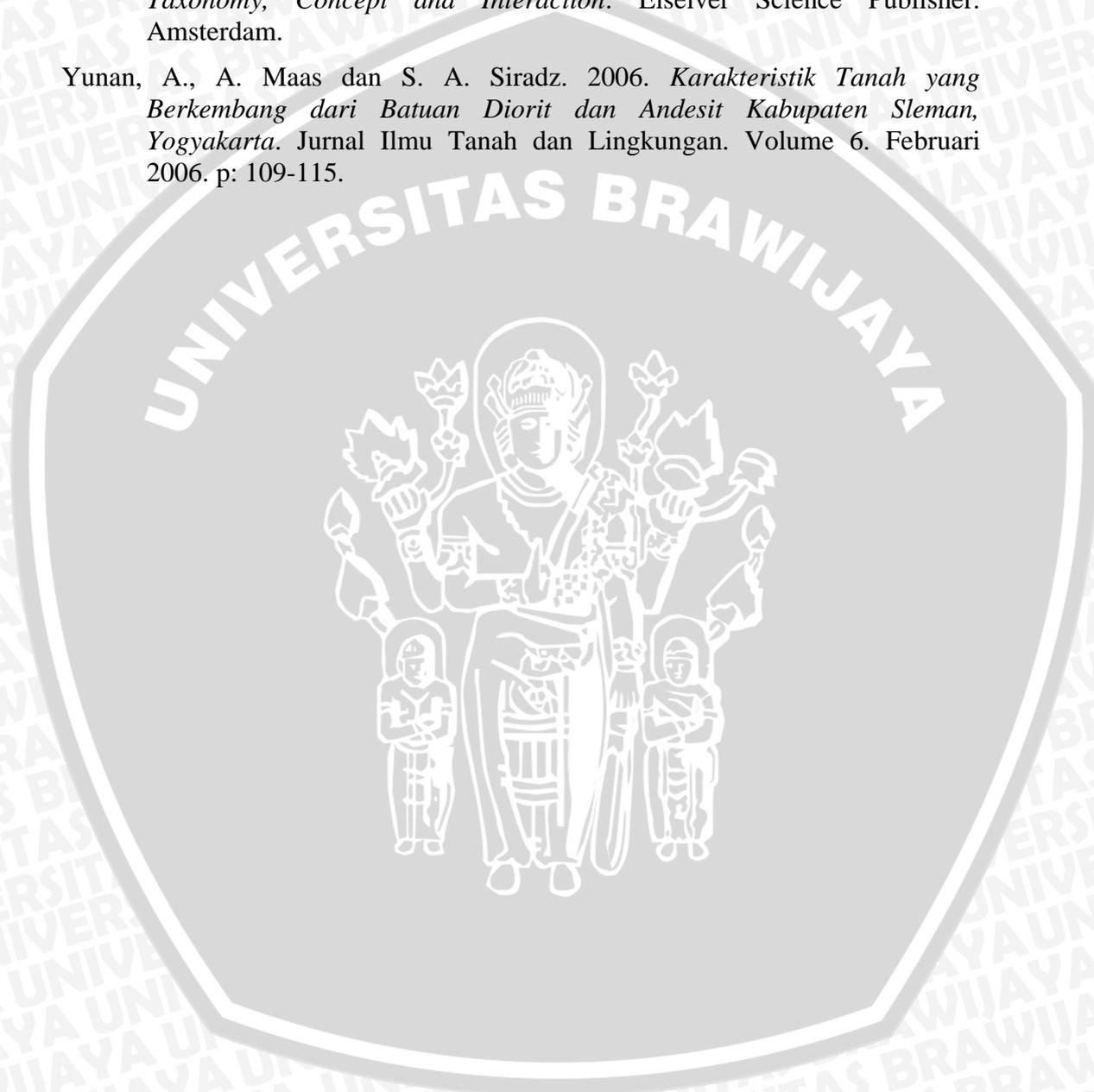
- Mohr, E.C.J, F. A. van Baren, and V. Schuylenborgh. 1972. *Tropical Soil. A Comprehensive Study of Their Genesis. 3rd edition.* The Hague. Paris.
- Munir, M. 2001. *Hubungan antara Sifat Andik dan Kelas Kesesuaian Lahan di Bromo-Tengger-Semeru.* Jurnal Ilmu-ilmu Hayati (life Sciences). Volume 13. Number 1. p: 16
- \_\_\_\_\_. 2003. *Geologi Lingkungan.* Bayumedia. Malang.
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 2006. *Tanah dan Lingkungan.* Kursus AMDAL PPLH UGM. Ilmu tanah Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ollier, Cliff and C. Pain,. 1996. *Regolith, Soils and Landforms.* John Wiley and Sons, Baffins Lane, Chichester. England.
- Poerwowidodo. 1991. *Genesa Tanah. Proses Genesa dan Morfologi.* CV Rajawali. Jakarta.
- Puslitbangtanak. 2004. *Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah.* Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rajamuddin, U. A., S. A. Siradz, dan B. Radjagukguk. 2006. *Karakteristik Kimiawi dan Mineralogi Tanah pada Beberapa Ekosistem Bentang Lahan KARST di kabupaten Gunung Kidul.* Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Volume 6. No. 1, 2006. p: 1-12
- Rayes, M. L. 2006. *Deskripsi Profil Tanah Di Lapangan.* Fakultas Pertanian UB, Malang.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan.* ANDI. Yogyakarta.
- Soil Survey Staff. 2010. *Keys to Soil Taxonomy. Eleventh Edition.* United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.
- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk.* Edisi I. Balai Penelitian Tanah. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Suwarti, T., Sidarto dan D. Sudana. 1990. *Geology of The Banyuwangi Quadrangle, Java.* Geological Research and Development Centre, Directorate General of Geology ang Mineral Resource, Department of Mines and Energy. Indonesia.
- van Bergen, M. J., A. Bernard, S. Sumarti, T. Sriwana, and K. Sitorus,. 2000. *Crater Lakes of Java: Dieng, Kelud, and Ijen.* Excursion Guidebook, IAVCEI General Assembly, Bali.
- van Wambeke, A. 1985. Calculated soil moisture and temperature regimes: a compilation of soil climatic regimes calculated by using a mathematical model developed by F. Newhall. New York State College of Agriculture and Life Sciences. Cornell University Soil Management Support Services, Soil Conservation Service. U.S. Dept. of Agriculture, Ithaca. N.Y. Washington, DC.

Wikipedia. 2012a. *Abu vulkanik* [online]. Available at [http://id.wikipedia.org/wiki/Abu\\_vulkanik](http://id.wikipedia.org/wiki/Abu_vulkanik) (Verified 1 Juli 2012).

\_\_\_\_\_. 2012b. *Types of Volcanic Eruptions* [online]. Available at [http://en.wikipedia.org/wiki/Types\\_of\\_volcanic\\_eruptions#Phreatomagmatic\\_eruptions](http://en.wikipedia.org/wiki/Types_of_volcanic_eruptions#Phreatomagmatic_eruptions) (Verified 1 Juli 2012).

Wilding, L. P., N. E., Smeck and G. F. Hall. 1983. *Pedogenesis and soil Taxonomy, Concept and Interaction*. Elsevier Science Publisher. Amsterdam.

Yunan, A., A. Maas dan S. A. Siradz. 2006. *Karakteristik Tanah yang Berkembang dari Batuan Diorit dan Andesit Kabupaten Sleman, Yogyakarta*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Volume 6. Februari 2006. p: 109-115.



**LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Data curah hujan pada lokasi penelitian

Stasiun : Cindogo

Kecamatan : Tapen

Elevasi : 230 mdpl

Kabupaten : Bondowoso

Koordinat : 78° 83,8'LS 113° 58,8'BT

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2000	1598	735	847	717	945	60	0	0	0	610	980	210
2001	193	437	262	35	50	64	17	0	37	101	94	148
2002	275	476	146	105	21	0	0	0	0	0	85	234
2003	313	426	167	27	85	0	0	0	0	30	221	163
2004	101	343	411	63	90	7	0	0	30	0	124	351
2005	134	229	210	173	0	15	0	5	0	45	307	438
2006	562	310	247	176	0	0	0	0	0	0	0	194
2007	230	136	540	91	0	7	0	0	0	0	6	256
2008	230	558	411	39	35	0	0	0	0	225	105	174
2009	343	242.5	141.8	172.3	94.6	27.2	31	1.3	39.4	39.1	91.5	163.8
Total	3979	3892.5	3382.8	1598.3	1320.6	180.2	48	6.3	106.4	1050.1	2013.5	2331.8
Rata-rata	397.9	389.3	338.3	159.8	132.1	18.0	4.8	0.6	10.6	105.0	201.4	233.2

Keterangan : Pembagian zona iklim berdasarkan metode Oldeman melalui perhitungan data hujan 2000-2009 untuk mengetahui rerata curah hujan bulanan. Bulan basah (curah hujan > 200 mm/bln) terjadi selama 6 bulan berturut-turut, dan bulan kering (curah hujan < 100mm/bln) terjadi selama 6 bulan berturut-turut sehingga dikategorikan sebagai Zona Iklim C3.

Lampiran 2. Data kelembaban dan suhu tanah pada lokasi penelitian

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
<b>Curah hujan rata-rata (P) (mm/bln)</b>	397.9	389.3	338.3	159.8	132.1	18.0	4.8	0.6	10.6	105.0	201.4	233.2
<b>Potensial evapotranspirasi (Ep)(mm/bln)</b>	129.3	145.9	83.8	104.2	87.2	49.4	54.6	56.1	75.8	136.2	92.7	168.6
<b>Temperatur Udara</b>	23.2	26.1	21.6	25.2	24.8	21.2	21.2	20.1	21.5	24.9	21.0	25.3
<b>Temperatur Tanah</b>	25.7	28.6	24.1	27.7	27.3	23.7	23.7	22.6	24.0	27.4	23.5	27.8
<b>Presipitasi (PE) (mm/bln)</b>	164.8	163.9	158.8	118.9	104.2	17.5	4.8	0.6	10.4	87.4	136.5	146.2
<b>Air tersimpan</b>	65.9	65.6	63.5	47.6	41.7	7.0	1.92	0.24	4.16	34.96	54.6	58.5
<b>PE + Air tersimpan (mm/bln)</b>	230.7	229.5	222.3	166.5	145.9	24.5	6.72	0.84	14.56	122.36	191.1	204.7
						82.9*						

Keterangan: \*: Nilai PE+Air tersimpan pada bulan tersebut dijumlahkan dengan 40%(PE+Air tersimpan) pada bulan awal musim kemarau (Mei). Doorenbos (dalam Hidayat, 2010) menjelaskan bahwa air tersimpan menggunakan estimasi 40% PE untuk tanah berlempung. Ketersediaan air menggunakan estimasi 40% (PE+Air tersimpan). Sehingga dapat diketahui bahwa defisit air terjadi pada Juli-September dimana nilai PE+Air tersimpan lebih rendah dari evapotranspirasi karena pada bulan Juni suplai air masih lebih tinggi dibandingkan potensial evapotranspirasi. Nilai evapotranspirasi diperoleh dari pendekatan **Metode Thornthwaite** (van Wambeke, 1985).

Lampiran 3. Hasil Analisa Laboratorium

Profil	Horison	BI (g.cm-3)	BJ	Pasir	Debu (%)	Liat	pH 1:1		C.organik (%)	K	Na NH4OAC1N	Ca pH:7	Mg (me/100g)	KTK	KB (%)	pH 1:1 NaF	Retensi P %	Fe	Al Asam Oksalat (%)	Al + 1/2Fe
							H <sub>2</sub> O	KCL												
P1	A	0.8	2.21	48	47	5	6.18	4.80	3.45	2.78	1.91	6.73	1.73	30.74	43	10.9	64	3.26	4.42	5.47
	Bw	0.9	2.21	72	24	4	6.08	4.89	3.45	1.84	1.43	7.94	0.69	30.74	39	10.7	51	2.61	2.87	4.05
	2BC	0.9	2.21	76	21	3	6.28	4.89	3.45	1.99	1.14	7.59	1.04	23.765	49	10.7	43	2.05	1.92	3.01
	3Bw1	0.8	2.21	49	31	20	6.12	4.65	3.01	1.75	1.49	7.05	1.55	22.669	52	10.9	50	2.75	2.68	4.09
	3Bw2	0.85	2.21	45	31	24	6.1	4.65	3	1.65	1.49	7.56	1.46	23.029	53	10.9	52	2.54	2.78	3.93
P2	A	0.9	2.10	38	36	26	6.02	4.65	2.93	2.84	1.43	7.39	3.19	35.696	42	9.9	30	3.37	1.35	4.05
	Bw1	0.7	2.17	13	47	40	6.16	4.65	1.1	1.01	1.39	8.4	2.02	35.696	36	9.7	35	2.13	1.04	2.65
	Bw2	0.9	2.04	17	45	38	6.38	4.65	0.98	0.89	1.46	10.25	0.5	24.141	54	9.8	35	1.97	1.15	2.55
	2Bw3	0.9	2.14	48	28	26	6.38	4.65	1	0.79	1.43	7.49	0.55	31.844	32	9.6	35	1.82	1.04	2.34
P3	Ap	1.14	2.11	6	30	64	6.05	4.51	1.75	2.54	1.38	6.63	1.66	23.857	51					
	A	0.85	2.22	8	35	57	5.18	4.31	1.09	2.13	1.32	6.13	2.15	20.449	57					
	Bt1	0.98	2.22	22	16	62	6.12	4.58	0.96	2.07	1.37	7.13	2.49	27.265	48					
	Bt2	0.97	2.21	7	15	78	6.09	4.50	1	2	1.36	6.11	2.24	23.365	50					
P4	Bt3	1.05	2.21	5	14	81	5.96	4.23	0.96	1.88	1.51	6.2	3.26	25.2	51					
	A	0.9	2.25	27	13	60	6.09	4.68	1.84	1.66	1.27	10.04	2.19	34.421	44					
	Bt1	1.01	2.32	16	24	60	6.34	4.62	1.12	1.7	1.31	9.4	3.08	28.869	54					
	Bt2	1.01	2.26	13	18	69	6.19	4.58	1	1.53	1.33	7.78	3.56	28.869	49					
P5	Bt3	1.01	2.38	10	19	71	6.21	4.59	1	1.55	1.3	6.34	2.46	28.766	40					
	A	0.96	2.12	31	31	38	6	4.12	1.52	2.29	1.84	8.53	3.01	36.683	43					
	Bt1	0.96	2.44	11	32	57	6.28	4.60	0.91	2.16	1.38	10.37	2.17	18.341	88					
	Bt2	0.96	2.28	30	10	60	6.3	4.36	0.98	2.22	1.61	9.45	2.59	20.164	79					
P6	Bt3	0.97	2.21	24	14	60	6.28	4.80	0.9	2.19	1.53	8.56	2.49	20.159	73					
	A	0.96	2.19	69	26	5	5.97	4.51	1.27	2.32	1.67	5.38	2.53	33.624	35					
	Bw1	0.98	2.20	46	31	23	6.26	3.87	1.15	2.16	1.31	4.91	4.11	19.524	64					
	Bw2	0.98	2.20	50	31	19	6.01	3.98	1.16	2.24	1.49	5.14	2.32	18.74	60					
Cr	0.92	2.32	78	15	7	6	3.88	1.09		2.3	1.32	5.29	2.24	18.561	60					

Lampiran 4. Data Deskripsi dan Klasifikasi Tanah

Titik Pengamatan P1

Lokasi : Desa Klabang, Kec. Sumbercanting, Kab. Bondowoso  
 Koordinat : x:180115 ; y:9113830  
 Landform / elevasi : Volkan lereng tengah / 1576m dpl  
 Fisiografi  
 Relief Makro : bergunung  
 Relief Mikro : teras  
 Posisi Lereng : Punggu perbukitan  
 Bentuk Lereng : cekung-lurus  
 Kemiringan : 45%  
 Drainase : baik  
 Permeabilitas : cepat  
 Landuse/vegetasi : Perkebunan/kopi dan sengon  
 Kedalaman efektif : >100 cm  
 Batuan Permukaan : sedikit berbatu

Rezim Suhu : **Udik**  
 Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**  
 Epipedon : **Umbrik** (0-45 cm)  
 Endopedon : **Kambik** (45-75 cm)  
 Ordo : **Andisol**  
 Sub-Ordo : **Udepts**  
 Grup : **Dystrudepts**  
 Sub-Grup : **Andic Dystrudepts**  
**Seri Klabang , Andic Dystrudepts, berbatuapung-hidrous, Amorfik, isohipetermik**

	<p>A (0-45cm)</p>	<p>7,5YR 3/3 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; lempung berpasir; modifier batuapung, Ø &lt;2mm, jumlah 25%; remah, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat-tidak plastis, pori halus biasa, sedang dan kasar banyak; perakaran halus banyak; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>Bw (45-75cm)</p>	<p>7,5YR 2,5/3 (coklat sangat gelap) lembab; 7,5YR 3/4 (coklat gelap) kering; lempung berpasir; modifier batuapung, Ø &gt;2mm, jumlah 50%; remah, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat-tidak plastis, pori halus biasa, sedang dan kasar banyak; perakaran halus dan sedang banyak; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>2BC (75-100cm)</p>	<p>7,5YR 2,5/1 (hitam) lembab; 7,5YR 3/1 (abu-abu sangat gelap) kering; pasir berlempung, modifier batuapung, Ø &gt;2mm, jumlah 50%; remah, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat-tidak plastis, pori halus biasa, sedang dan kasar banyak; perakaran sedang banyak; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>3Bw1 (100-120cm)</p>	<p>7,5YR 3/2 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/2 (coklat) kering; lempung; gumpal membulat pecah menjadi remah, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat-tidak plastis, pori halus biasa, sedang dan kasar banyak; perakaran sedang banyak; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>3Bw2 (120cm ~ )</p>	<p>7,5YR 3/1 (abu-abu sangat gelap) lembab; 7,5YR 4/1 (abu-abu gelap) kering; lempung; gumpal membulat pecah menjadi remah, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat-tidak plastis, pori halus biasa, sedang dan kasar banyak; perakaran sedang banyak.</p>

Data Laboratorium

Horizon		A	Bw	2BC	3Bw1	3Bw2
Kdlaman	Cm	0-45	45-75	75-100	100-120	120-150
Total pasir	%	48	72	76	49	45
Total Debu	%	47	24	21	31	31
Total liat	%	5	4	3	20	24
Berat Isi (BI)	g.cm-3	0.80	0.90	0.90	0.80	0.85
C-organik	%	3.45	3.45	3.45	3.01	3.00
pH H <sub>2</sub> O		6.18	6.08	6.28	6.12	6.10
pH KCl		4.80	4.89	4.89	4.65	4.65
pH NaF		10.9	10.7	10.7	10.9	10.9
Ca dpt ditukar	meq/100 gr	6.73	7.94	7.59	7.05	7.56
Mg dpt ditukar	meq/100 gr	1.73	0.69	1.04	1.55	1.46
Na dpt ditukar	meq/100 gr	1.91	1.43	1.14	1.49	1.49
K dpt ditukar	meq/100 gr	2.78	1.84	1.99	1.75	1.65
KTK NH <sub>4</sub> OAC	meq/100 gr	30.740	30.740	23.765	22.669	23.029
KB NH <sub>4</sub> OAC	%	43	39	49	52	53
Retensi fosfat	%	64	51	43	50	52
Al <sub>0</sub>	%	4.42	2.87	1.92	2.68	2.78
Fe <sub>0</sub>	%	3.26	2.61	2.05	2.75	2.54
Al <sub>0</sub> + 1/2 Fe <sub>0</sub>	%	6.05	4.18	2.95	4.06	4.05

Ordo : Inceptisols: Kambik di dalam 100 cm dari permukaan tanah namun tidak memenuhi kriteria Tanah Andik karena nilai retensi fosfat kurang dari 85%.

Sub Ordo : Udepts: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.

Grup : Dystrudepts: Tidak terdapat horison Sulfuric; Duripan; Fragipan dan kejenuhan basa kurang dari 50% pada keseluruhan horison.

Sub Grup : Andic Dystrudepts: Berat Isi tanah kurang dari 1,0 gr/cm<sup>3</sup>, dan jumlah persentase Al + 1/2 Fe lebih dari 1,0 %.

Epipedon : Umbrik: Memiliki warna lembab dengan value 2,5 dan warna kering dengan value 3, kroma 2 lembab dan warna kering dengan kroma 3, resistensi pecah agak keras. Kejenuhan basa kurang dari 50%, kandungan c-organik kurang dari 4%.

Endopedon : Kambik: Perkembangan warna pada beberapa horison diagnostik dan struktur. Memiliki tekstur pasir berlempung sampai lempung.



Foto 1. Penggunaan lahan profil P1

Titik Pengamatan P2

Lokasi : Desa Klabang, Kec. Sumbercanting, Kab. Bondowoso

Koordinat : x: 179594; y:9116065

Landform / elevasi : Volkan lereng tengah / 1304m dpl

Fisiografi

Relief Makro : bergunung

Relief Mikro : teras

Posisi Lereng : Punggu perbukitan

Bentuk Lereng : cekung

Kemiringan : 35%

Drainase : agak baik

Permeabilitas : lambat

Landuse/vegetasi : Perkebunan/kopi dan sengon

Kedalaman efektif : 100 cm

Batuan Permukaan : sedikit berbatu

Rezim Suhu : **Udik**

Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**

Epipedon : **Umbrik** (0-45 cm)

Endopedon : **Kambik** (45-140 cm)

Ordo : **Inseptisol**

Sub-Ordo : **Udepts**

Grup : **Dystrudepts**

Sub-Grup : **Andic Dystrudepts**

Seri **Klabang** , **Andic Dystrudepts** , berabu, Campuran, isohipertermik

	<p>A (0-45cm)</p>	<p>7,5YR 2,5/2 (coklat sangat gelap) lembab; 7,5YR 3/3 (coklat gelap) kering; lempung; granuler, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat, tidak plastis; pori halus, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak. batas horison baur, ombak;.</p>
	<p>Bw1 (45-94cm)</p>	<p>7,5YR 4/6 (coklat kuat) lembab; 7,5YR 6/8 (coklat kemerahan) kering; lemp liat berdebu; gumpal membulat, halus, lemah; konsistensi agak teguh, agak lekat, agak plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa, perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>Bw2 (94-127cm)</p>	<p>7,5YR 4/6 (coklat kuat) lembab; 7,5YR 6/8 (coklat kemerahan) kering; lempung liat berdebu; gumpal membulat, halus, lemah; konsistensi agak teguh, agak lekat, agak plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa, perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, ombak</p>
	<p>2Bw3 (127cm ~)</p>	<p>7,5YR 3/3 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; lempung; gumpal membulat, halus, lemah; konsistensi agak teguh, agak lekat, agak plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa.</p>

Data Laboratorium

Horizon		A	Bt1	Bt2	2Bt3
Kdlaman	Cm	0-45	45-94	94-127	127-140
Total pasir	%	38	13	17	48
Total Debu	%	36	47	45	28
Total liat	%	26	40	38	26
Berat Isi (BI)	g.cm-3	0.90	0.70	0.90	0.90
C-organik	%	2.93	1.10	0.98	1.00
pH H <sub>2</sub> O		6.02	6.16	6.38	6.38
pH KCl		4.65	4.65	4.65	4.65
pH NaF		9.9	9.7	9.8	9.6
Ca dpt ditukar	meq/100 gr	7.39	8.40	10.25	7.49
Mg dpt ditukar	meq/100 gr	3.19	2.02	0.50	0.55
Na dpt ditukar	meq/100 gr	1.43	1.39	1.46	1.43
K dpt ditukar	meq/100 gr	2.84	1.01	0.89	0.79
KTK NH <sub>4</sub> OAC	meq/100 gr	35.696	35.696	24.141	31.844
KB NH <sub>4</sub> OAC	%	42	36	54	32
Retensi fosfat	%	30	35	35	35
Al <sub>0</sub>	%	1.35	1.04	1.15	1.04
Fe <sub>0</sub>	%	3.37	2.13	1.97	1.82
Al <sub>0</sub> + 1/2 Fe <sub>0</sub>	%	3.04	2.10	2.13	1.95

Epipedon : Umbrik: Memiliki warna lembab dengan value 2,5 dan warna kering dengan value 3, kroma 2 lembab dan warna kering dengan kroma 3, resistensi pecah agak keras. Kejenuhan basa kurang dari 50%, kandungan c-organik kurang dari 4%.

Endopedon : Kambik: Perkembangan warna pada beberapa horison diagnostik yang ditunjukkan dengan peningkatan kroma dan/ atau value daripada horison yang terletak di

atasnya dan struktur yang lebih berkembang seiring dengan bertambahnya kedalaman.

Ordo

: Inceptisols: Kambik di dalam 100 cm dari permukaan tanah namun tidak memenuhi kriteria Tanah Andik karena nilai retensi fosfat kurang dari 85%.

Sub Ordo

: Udepts: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.

Grup

: Dystrudepts: Tidak terdapat horison Sulfuric; Duripan; Fragipan dan kejenuhan basa kurang dari 50% pada keseluruhan horison.

Sub Grup

: Andic Dystrudepts: Berat Isi tanah kurang dari 1.0 gr/cm<sup>3</sup>, dan jumlah persentase Al + 1/2 Fe lebih dari 1,0 %.

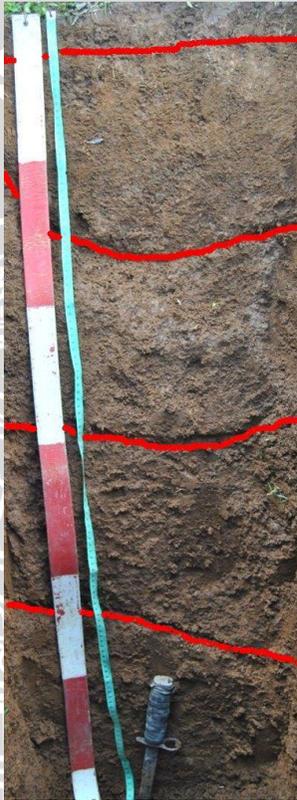


Foto 2. Penggunaan lahan profil P2

Titik Pengamatan P3

Lokasi : Desa Pancur, Kec. Sumbercanting, Kab. Bondowoso  
 Koordinat : x: 176744; y:9119065  
 Landform / elevasi : Vulkan lereng tengah / 917m dpl  
 Fisiografi  
     Relief Makro : bergunung  
     Relief Mikro : teras  
     Posisi Lereng : Punggu perbukitan  
     Bentuk Lereng : cembung  
     Kemiringan : 35%  
 Drainase : agak baik  
 Permeabilitas : lamban  
 Landuse/vegetasi : Perkebunan/kopi dan sengon  
 Kedalaman efektif : >100 cm  
 Batuan Permukaan : sedikit berbatu

Rezim Suhu : **Udik**  
 Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**  
 Epipedon : **Okrik** (0-36 cm)  
 Endopedon : **Argilik** (36-130 cm)  
 Ordo : **Alfisol**  
 Sub-Ordo : **Udalfs**  
 Grup : **Hapludalfs**  
 Sub-Grup : **Mollic Hapludalfs**  
**Seri Pancur , Mollic Hapludalfs, skeletal-berliat, Campuran, isohipertermik**

	Ap (0-10cm)	7,5YR 3/3 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; liat, modifier kerikil 5%; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata.
	A (10-36cm)	7,5YR 4/4 (coklat) lembab; 7,5YR 5/6 (coklat gelap kekuningan) kering; liat; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang biasa; perakaran sedang sedikit; batas horison baur ombak.
	Bt1 (36-61cm)	7,5YR 3/3 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; liat; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata; terdapat selaput liat pada permukaan pori.
	Bt2 (61-88cm)	7,5YR 3/2 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; liat; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata; terdapat selaput liat pada permukaan pori.
	Bt3 (88cm ~)	7,5YR 3/2 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; liat; gumpal bersudut pecah menjadi gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; terdapat selaput liat pada permukaan pori.

Data Laboratorium

Horizon	Ap	A	Bt1	Bt2	Bt3
Kdlaman	00-10	10-36	36-61	21-88	88-130
Total pasir	6	8	22	7	5
Total Debu	30	35	16	15	14
Total liat	64	57	62	78	81
C-organik	1.75	1.09	0.96	1.00	0.96
pH H <sub>2</sub> O	6.05	5.18	6.12	6.09	5.96
pH KCl	4.51	4.31	4.58	4.50	4.23
Ca dpt ditukar	6.63	6.13	7.13	6.11	6.20
Mg dpt ditukar	1.66	2.15	2.49	2.24	3.26
Na dpt ditukar	1.38	1.32	1.37	1.36	1.51
K dpt ditukar	2.54	2.13	2.07	2.00	1.88
KTK NH <sub>4</sub> OAC	23.857	20.449	27.265	23.365	25.20
KB NH <sub>4</sub> OAC	51	57	48	50	51

Grup

: Hapludalfs: tidak terdapat nodul maupun karakteristik tanah fragik, serta tidak adanya tanda-tanda gejala redoksi morfik. Warna tanah dengan hue 7,5YR.

Sub Grup

: Mollic Hapludalfs: terdapat horizon Ap yang ketebalannya tidak memenuhi persyaratan epipedon molik, sehingga dimasukkan kedalam Mollic Hapludalfs.

Epipedon : Okrik: Memiliki warna lembab dengan value 3 dan warna kering dengan value 3, kroma 4lembab dan warna kering dengan kroma 4, resistensi pecah agak keras sampai keras. Kedalaman tanah kurang dari 18 cm.

Endopedon : Argilik: memiliki kelas besar butir skeletal-berliat dengan ketebalan lebih dari 15 cm. Adanya peningkatan 1.3 kali dari persentase liat di horison permukaan dan terdapat penyelaputan liat pada permukaan ped.

Ordo : Alfisols: Kejenuhan Basa dengan NH<sub>4</sub>OAc lebih dari 35%, tetapi adanya penurunan persentase kejenuhan basa pada kedalaman 36-61 cm maka tidak bisa dimasukkan ke ordo tanah Mollisols.

Sub Ordo : Udalfs: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.



Foto 3. Penggunaan lahan profil P3

Titik Pengamatan P4

Lokasi : Desa Sumbercanting, Kec. Sumbercanting, Kab. Bondowoso

Koordinat : x:174795 ; y:9120514

Landform / elevasi : Volkan lereng tengah / 755m dpl

Fisiografi

Relief Makro : bergunung

Relief Mikro : teras

Posisi Lereng : Punggu perbukitan

Bentuk Lereng : cembung

Kemiringan : 20%

Drainase : agak baik

Permeabilitas : lambat

Landuse/vegetasi : Tegalan/mangga, sengon dan kelapa

Kedalaman efektif : 100 cm

Batuan Permukaan : Tidak berbatu

Rezim Suhu : **Udik**

Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**

Epipedon : **Okrik** (0-30 cm)

Endopedon : **Argilik** (30-130 cm)

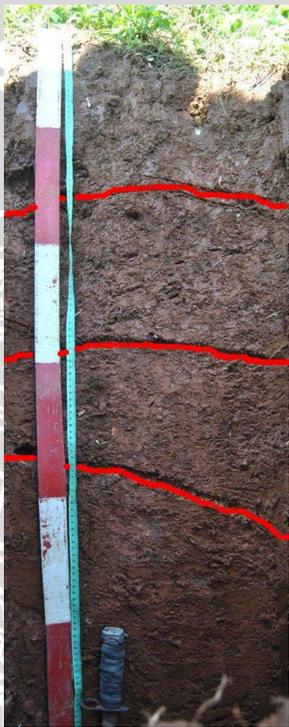
Ordo : **Alfisol**

Sub-Ordo : **Udalfs**

Grup : **Hapludalfs**

Sub-Grup : **Ultic Hapludalfs**

**Seri Sumbercanting , Ultic Hapludalfs, berliat, Campuran, isohipertermik**

	A (0-30cm)	5YR 4/3 (coklat kemerahan) lembab; 5YR 5/6 (merah kekuningan) kering; liat; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang biasa; perakaran halus banyak; batas horison baur, ombak.
	Bt1 (30-57cm)	5YR 4/3 (coklat kemerahan) lembab; 5YR 5/6 (merah kekuningan) kering; liat; struktur gumpal sudut, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang biasa; perakaran halus sedikit; batas horison baur, ombak; terdapat selaput liat pada permukaan pori.
	Bt2 (57-72cm)	5YR 4/4 (coklat kemerahan) lembab; 5YR 5/6 (merah kekuningan) kering; liat; struktur gumpal bersudut, kasar, KUAT; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; batas horison baur, ombak; terdapat selaput liat.
	Bt3 (72cm ~ )	5YR 4/6 (merah kekuningan) lembab; 5YR 5/8 (merah kekuningan) kering; liat; struktur gumpal bersudut, kasar, kuat; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; terdapat selaput liat.

## Data Laboratorium

Horizon		A	Bt1	Bt2	Bt3
Kdlaman	Cm	00-30	30-57	57-72	72-130
Total pasir	%	27	16	13	10
Total Debu	%	13	24	18	19
Total liat	%	60	60	69	71
C-organik	%	1.84	1.12	1.00	1.00
pH H <sub>2</sub> O		6.09	6.34	6.19	6.21
pH KCl		4.68	4.62	4.58	4.59
Ca dpt ditukar	meq/100 gr	10.04	9.40	7.78	6.34
Mg dpt ditukar	meq/100 gr	2.19	3.08	3.56	2.46
Na dpt ditukar	meq/100 gr	1.27	1.31	1.33	1.30
K dpt ditukar	meq/100 gr	1.66	1.70	1.53	1.55
KTK NH <sub>4</sub> OAc	meq/100 gr	34.421	28.869	28.869	28.766
KB NH <sub>4</sub> OAc	%	44	54	49	40

## Grup

: Hapludalfs: tidak terdapat nodul maupun karakteristik tanah fragik, serta tidak adanya tanda-tanda gejala redoksi morfik. Warna tanah dengan hue 5YR.

## Sub Grup

: Ultic Hapludalfs: Alfisols yang memiliki kandungan kejenuhan basa(NH<sub>4</sub>OAc) sebesar kurang dari 60% di kedalaman 125 cm, sehingga dimasukkan kedalam Ultic Hapludalfs.

Epipedon : Okrik: Memiliki warna lembab dengan value 4 dan warna kering dengan value 3, kroma 5 lembab dan warna kering dengan kroma 6, resistensi pecah agak keras sampai keras.

Endopedon : Argilik: memiliki kelas besar butir skeletal-berliat dengan ketebalan lebih dari 15 cm. Adanya peningkatan 1.2 kali dari persentase liat di horison permukaan dan terdapat penyelaputan liat pada permukaan ped.

Ordo : Alfisols: Kejenuhan Basa dengan NH<sub>4</sub>OAc lebih dari 35% tetapi tidak memenuhi kriteria sifat molik.

Sub Ordo : Udalfs: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.



Foto 4. Penggunaan lahan profil P4

Titik Pengamatan P5

Lokasi : Desa Sumbercanting, Kec. Sumbercanting, Kab. Bondowoso  
 Koordinat : x:170222 ; y:9125675  
 Landform / elevasi : Volkan lereng bawah / 474m dpl  
 Fisiografi  
     Relief Makro : bergunung  
     Relief Mikro : teras  
     Posisi Lereng : Punggu perbukitan  
     Bentuk Lereng : lurus  
     Kemiringan : 8%  
 Drainase : agak baik  
 Permeabilitas : lambat  
 Landuse/vegetasi : Tegalan/mangga, pisang dan ketela  
 Kedalaman efektif : 100 cm  
 Batuan Permukaan : Sangat berbatu

Rezim Suhu : **Udik**  
 Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**  
 Epihedon : **Okrik** (0-17 cm)  
 Endopedon : **Argilik** (17-115 cm)  
 Ordo : **Alfisol**  
 Sub-Ordo : **Udalfs**  
 Grup : **Hapludalfs**  
 Sub-Grup : **Typic Hapludalfs**  
 Seri Kalebeng, **Typic Hapludalfs, Skeletal-berliat, Campuran, isohipetermik**

	<p>A (0-17cm)</p>	<p>7,5YR 4/4 (coklat) lembab; 7,5YR 5/6 (coklat gelap kekuningan) kering; lempung berliat, modifier kerikil 15%; gumpal bersudut, kasar, kuat; konsistensi teguh, agak lekat, agak plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar sedikit; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata.</p>
	<p>Bt1 (17-48cm)</p>	<p>7,5YR 3/3 (coklat gelap) lembab; 7,5YR 4/4 (coklat) kering; liat; gumpal bersudut, kasar, kuat; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar sedikit; perakaran halus banyak; batas horison baur, rata.</p>
	<p>Bt2 (48-80cm)</p>	<p>7,5YR 4/3 (coklat) lembab; 7,5YR 5/4 (coklat) kering; liat; gumpal bersudut, kasar, kuat; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak; batas horison baur, rata.</p>
	<p>Bt3 (80cm ~ )</p>	<p>7,5YR 4/3 (coklat) lembab; 7,5YR 5/4 (coklat) kering; liat; gumpal bersudut, kasar, kuat; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak.</p>

Data Laboratorium

Horizon		A	Bt1	Bt2	Bt3
Kdlaman	Cm	00-17	17-48	48-80	80-115
Total pasir	%	31	11	30	24
Total Debu	%	31	32	10	14
Total liat	%	38	57	60	60
C-organik	%	1.52	0.91	0.98	0.90
pH H <sub>2</sub> O		6.00	6.28	6.30	6.28
pH KCl		4.12	4.60	4.36	4.80
Ca dpt ditukar	meq/100 gr	8.53	10.37	9.45	8.56
Mg dpt ditukar	meq/100 gr	3.01	2.17	2.59	2.49
Na dpt ditukar	meq/100 gr	1.84	1.38	1.61	1.53
K dpt ditukar	meq/100 gr	2.29	2.16	2.22	2.19
KTK NH <sub>4</sub> OAC	meq/100 gr	36.683	18.341	20.164	20.159
KB NH <sub>4</sub> OAC	%	43	88	79	73

Grup

: Hapludalfs: tidak terdapat nodul maupun karakteristik tanah fragik, serta tidak adanya tanda-tanda gejala redoksi morfik. Warna tanah dengan hue 7,5YR.

Sub Grup

: Typic Hapludalfs: tidak terdapat kriteria khusus lainnya, sehingga dimasukkan kedalam Typic Hapludalfs.

Epipedon : Okrik: Memiliki warna lembab dengan value 4 dan warna kering dengan value 4, kroma 5 lembab dan warna kering dengan kroma 6, resistensi pecah agak keras sampai keras, dan ketebalan kurang dari 18 cm.

Endopedon : Argilik: memiliki kelas besar butir skeletal-berliat dengan ketebalan lebih dari 15 cm. Adanya peningkatan 1.2 kali dari persentase liat di horison permukaan.

Ordo : Alfisols: Kejenuhan Basa dengan NH<sub>4</sub>OAc lebih dari 35% tetapi tidak memenuhi kriteria sifat molik.

Sub Ordo : Udalfs: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.

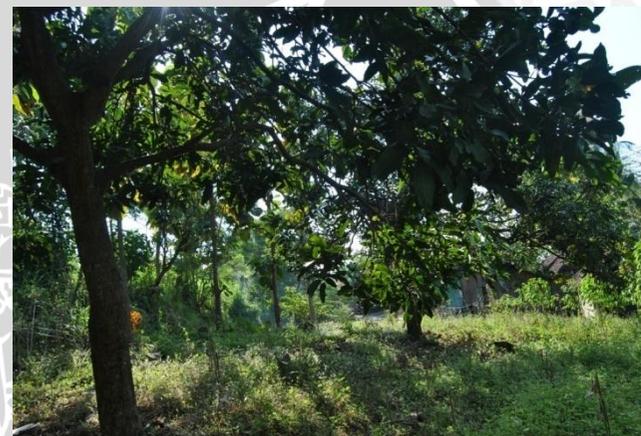


Foto 5. Penggunaan lahan profil P5

Titik Pengamatan P6

Lokasi : Desa Botolinggo, Kec. Botolinggo, Kab. Bondowoso  
 Koordinat : x:0830714mE ; y:9128200mN  
 Landform/ elevasi : Volkan lereng bawah / 345m dpl  
 Fisiografi  
 Relief Makro : bergunung  
 Relief Mikro : teras  
 Posisi Lereng : punggung perbukitan  
 Bentuk Lereng : lurus  
 Kemiringan : 15%  
 Drainase : baik  
 Permeabilitas : sedang  
 Landuse/vegetasi : Tegalan/mangga  
 Kedalaman efektif : 64 cm  
 Batuan Permukaan : Sedikit berbatu

Rezim Suhu : **Udik**  
 Rezim Kelembapan : **Isohipetermik**  
 Epipedon : **Okrik** (0-21 cm)  
 Endopedon : **Kambik** (21-64 cm)  
 Ordo : **Inceptisol**  
 Sub-Ordo : **Udepts**  
 Grup : **Eutrudepts**  
 Sub-Grup : **Typic Eutrudepts**  
**Seri Botolinggo , Typic Eutrudepts , Skeletal-berlempung, Campuran, isohipertermik**

	<p>A (0-21cm)</p>	<p>10YR 3/4 (coklat gelap kekuningan) lembab; 10YR 4/4 (coklat gelap kekuningan) kering; lempung berpasir; struktur gumpal membulat, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat, tidak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; perakaran halus banyak; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>Bw1 (21-42cm)</p>	<p>10YR 3/4 (coklat gelap kekuningan) lembab; 10YR 4/6 (coklat gelap kekuningan) kering; lempung; struktur gumpal membulat, halus, lemah; konsistensi gembur, tidak lekat, tidak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; perakaran halus sedikit, sedang biasa; batas horison baur, ombak.</p>
	<p>Bw2 (42-64cm)</p>	<p>10YR 3/2 (coklat sangat gelap keabu-abuan) lembab; 10YR 3/6 (coklat gelap kekuningan) kering; lempung, modifier kerikil 10%; struktur gumpal membulat pecah menjadi granuler, sedang, cukup; konsistensi, agak teguh, tidak lekat, tidak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; perakaran halus sedikit; batas horison baur ombak.</p>
	<p>Cr (64cm ~)</p>	<p>10YR 3/2 (coklat sangat gelap keabu-abuan) lembab; 10YR 4/6 (coklat gelap kekuningan) kering; pasir berlempung, modifier kerikil 40%; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi, agak teguh, tidak lekat, tidak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; perakaran halus sedikit.</p>

Data Laboratorium

Horizon		A	Bw1	Bw2	Cr
Kdlaman	Cm	00-21	21-42	42-64	64-75
Total pasir	%	69	46	50	78
Total Debu	%	26	31	31	15
Total liat	%	5	23	19	7
Berat Isi (BI)	g.cm-3	0.96	0.88	0.88	0.92
C-organik	%	1.27	1.15	1.16	1.09
pH H <sub>2</sub> O		5.97	6.26	6.01	6.00
pH KCl		4.51	3.87	3.98	3.88
Ca dpt ditukar	meq/100 gr	5.38	4.91	5.14	5.29
Mg dpt ditukar	meq/100 gr	2.53	4.11	2.32	2.24
Na dpt ditukar	meq/100 gr	1.67	1.31	1.49	1.32
K dpt ditukar	meq/100 gr	2.32	2.16	2.24	2.30
KTK NH <sub>4</sub> OAC	meq/100 gr	33.624	19.524	18.740	18.561
KB NH <sub>4</sub> OAC	%	35	64	60	60

Sub Ordo : Udepts: Memiliki rejim kelembaban tanah Udik.

Grup : Eutrudepts: memiliki kejenuhan basa (NH<sub>4</sub>OAc) 60% atau lebih di dalam 25 cm dari permukaan tanah.

Sub Grup : Typic Eutrudepts: tidak terdapat kriteria khusus lainnya, sehingga dimasukkan kedalam Typic Eutrudepts.

Epipedon : Okrik: Memiliki warna lembab dengan value 3 dan warna kering dengan value 4, kroma 4 lembab dan warna kering dengan kroma 4, resistensi pecah lunak sampai agak keras, dan Kejenuhan Basa dengan NH<sub>4</sub>OAc kurang dari 50% dan ketebalan lebih dari 18 cm.

Endopedon : Kambik: Perkembangan warna pada beberapa horison diagnostik dan struktur. Memiliki tekstur pasir berlempung sampai lempung.

Ordo : Inceptisols: Endopedon Kambik di dalam 100 cm dari permukaan tanah namun tidak memenuhi kriteria ordo tanah Entisols karena sudah mengalami perkembangan warna dan struktur tanahnya.



Foto 6. Penggunaan lahan profil P6

Lampiran 5. Foto Lokasi Penelitian



Foto 7. Kenampakan diskontinuitas litologi



Foto 8. Kenampakan diskontinuitas litologi



Foto 9. Kenampakan clay coating profil P4



Foto 9. Kenampakan clay coating profil P3

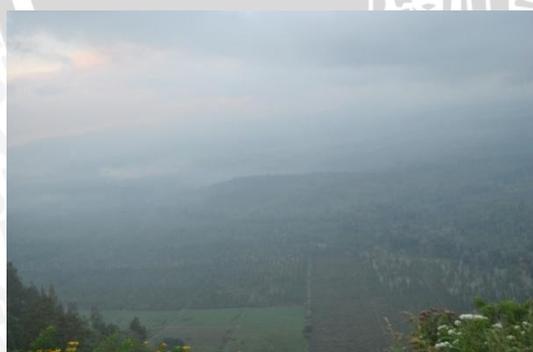


Foto 10. Kenampakan Kaldera Ijen



Foto 11. Kenampakan Kaldera ijen

## DAFTAR ISTILAH

- Abu vulkanik : adalah material vulkanik bila berukuran  $< 2$  mm. Komponen penyusunnya dapat berupa gelas vulkanik maupun kristal mineral (Wikipedia, 2012a).
- Alofan : merupakan mineral liat tanah yang paling reaktif karena mempunyai daerah permukaan khas yang sangat luas dan mempunyai banyak gugus fungsional aktif (Hardjowigeno, 2003b).
- Andesit harnblade : batuan andesit yang mengandung mineral hornblende yang kaya akan unsur Mg dan Fe (Munir, 2003).
- Andesit piroksen : batuan andesit yang mengandung mineral piroksen yang terdapat kandungan Ca, Mg dan Fe (Munir, 2003).
- Andesit : batuan beku yang mempunyai kandungan silica lebih tinggi dibandingkan dengan batuan basalt, dan mempunyai kandungan silika lebih rendah dibandingkan dengan batuan rhyolite atau felsite (Munir, 2003).
- Basalt : adalah lelehan dari gabro, mineral berbutir halus, bertekstur hipokristalin dengan massa dasar afanitik (Munir, 2003).
- Breksi batuapung : adalah breksi yang tersusun oleh fragmen batuapung.
- Breksi gunungapi : adalah breksi yang tersusun oleh fragmen batuan gunungapi.
- Breksi : adalah batuan berbutir kasar yang membentuk sudut-sudut dan terikat secara insitu (Munir, 2003).
- Erupsi efusif : yaitu erupsi di mana magma yang keluar ke permukaan bumi berupa lelehan (Munir, 2003).
- Erupsi eksplosif : yaitu erupsi yang terjadi jika magma yang keluar ke permukaan bumi secara ledakan atau letusan (Munir, 2003).
- Erupsi : yaitu proses keluarnya magma ke permukaan bumi (Munir, 2003).
- Gelas vulkanik : adalah magma runcing yang tidak sempat mengkristal sehingga bentuknya menjadi serpihan-serpihan kaca yang halus dan tajam.
- Halloysit : anggota lain dari mineral golongan kaolonit, kaya akan Al dan Si. Namun, kandungan airnya lebih tinggi (Munir, 2003).
- Kaolinit : yaitu mineral liat dengan struktur lempeng yang tersusun atas unsur Al dan Si. Umumnya berwarna putih, kelabu, coklat dan coklat kekuningan (Munir, 2003).
- Landform vulkanik : yaitu bentukan yang terbentuk sebagai akibat dari aktivitas vulkanik (Marsoedi *et al.* 1997).
- Landform : Bentuk alam di permukaan bumi yang terjadi karena proses tertentu dan melalui serangkaian evolusi tertentu pula (Marsoedi *et al.* 1997).
- Lava : yaitu materi erupsi gunung api yang berupa zat cair (magma) yang keluar dari permukaan bumi (Munir, 2003).
- Lessivage : yaitu pencucian dari partikel liat (Hardjowigeno, 2003b).
- Phreatomagmatic : sebagai letusan awal akibat adanya interaksi air dengan magma. Produk letusan ini diyakini lebih teratur dalam

- bentuk dan halus berbutir daripada produk letusan magmatik karena perbedaan dalam mekanisme erupsi (Wikipedia, 2012b).
- Plinian** : erupsi yang sangat eksplisif dari magma berviskositas tinggi atau magma asam, komposisi magma bersifat andesitik sampai riolitik. Material yang dirupsikan berupa batu apung dalam jumlah besar (Munir, 2003).
- Preatic** : adalah jenis letusan didorong oleh ekspansi uap. Ketika tanah yang dingin atau air permukaan bersentuhan dengan batuan panas atau magma akan meledak, menghancurkan batu di sekitarnya. Menghasilkan campuran uap, air, abu, dan bom vulkanik (Wikipedia, 2012b).
- Stratovolcano** : adalah gunungapi terjadi akibat erupsi (letusan) campuran antara eksplosif dan efusif yang bergantian secara terus menerus. Hal ini menyebabkan lerengnya berlapis-lapis dan terdiri dari bermacam-macam batuan (Munir, 2003).
- Strombolian** : erupsi eksplosif dari magma basaltic atau intermediet, umumnya berupa semburan lava pijar, dan sering diikuti leleran lava secara simultan, terjadi pada celah atau kepundan sederhana (Munir, 2003).
- Toposekuen** : adalah ilmu yang mempelajari perkembangan tanah dilihat dari aspek topografi (Hardjowigeno, 2003a).
- Tuf vulkanik** : Abu vulkanik yang mengalami deposisi menjadi batuan (Munir, 2003).
- Vulkanik felsic** : yaitu batuan beku yang bersifat basa, mineral yang berwarna terang, terutama terdiri dari mineral kwarsa, feldspar, feldspatoid dan muskovit (Munir, 2003).
- Vulkanik mafic** : yaitu batuan beku yang bersifat asam, mineral yang berwarna gelap, terutama biotit, piroksen, amphibol dan olivine (Munir, 2003).