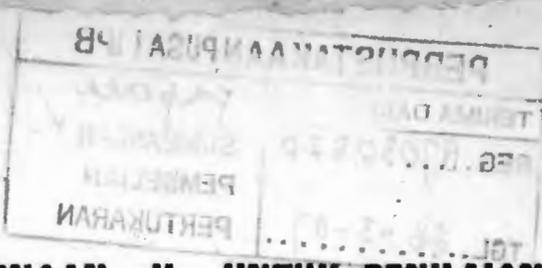


A / THT / 1987 / XII.



# KLASIFIKASI TANAH DAN PENGGUNAAN $pH_0$ UNTUK PENILAIAN TINGKAT PERKEMBANGAN BEBERAPA TANAH ANTARA BOGOR DAN JAKARTA

Oleh

**AGUS SUJUDI**



**JURUSAN TANAH**  
**FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**BOGOR**  
**1987**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

AGUS SUJUDI. Klasifikasi Tanah dan Penggunaan  $pH_0$  untuk Penilaian Tingkat Perkembangan Beberapa Tanah antara Bogor dan Jakarta (Di bawah bimbingan SARWONO HARDJOWIGENO dan DAUNAEDI ABDUL RACHIM).

Penelitian ini bertujuan menentukan titik muatan nol ( $pH_0$ ) beberapa jenis tanah yang terdapat di antara Bogor dan Jakarta, serta mengkaitkannya dengan tingkat perkembangan tanah yang bersangkutan, dan mengklasifikasikan tanah-tanahnya menurut sistem Taksonomi Tanah. Dalam upaya memperoleh kesimpulan yang baik, maka penelitian ini dilakukan pada tanah-tanah yang diduga mempunyai tingkat perkembangan tanah yang berbeda, yaitu : Andosol (Sukajadi), Latosol Coklat (Sukajaya), Latosol Coklat Kemerahan (Semplak), Latosol Merah Kekuningan (Pondok Indah) dan Latosol Merah (Parung). Pengamatan yang dilakukan meliputi sifat-sifat morfologi di lapang, serta sifat-sifat mineralogi, fisik, dan kimia di laboratorium, ditunjang data lingkungan seperti suhu dan curah hujan.

Penggunaan selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) untuk menilai tingkat perkembangan tanah pada tanah-tanah yang mengandung alofan, akan memberikan hasil yang berlawanan dengan tingkat perkembangan tanahnya. Namun bila selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) dikaitkan dengan kandungan alofan dalam tanah, ternyata semakin kecil selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) menunjukkan kandungan alofan cenderung semakin meningkat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
@Hak cipta milik IPB University

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan warna tanah, seperti yang dilakukan oleh Dudal dan Soepraptohardjo (1960) pada tanah antara Bogor dan Jakarta, memberikan suatu kesesuaian dengan penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ). Dalam hal ini, urutan tingkat perkembangan tanah dari Latosol Coklat Kemerahan --> Latosol Merah Kekuningan --> Latosol Merah sesuai dengan semakin kecilnya selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ).

Berdasarkan klasifikasi sistem Taksonomi Tanah pada kategori family, pedon  $P_1$  dikelaskan sebagai Typic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; pedon  $P_2$  dikelaskan sebagai Typic Dystropept, fine silty, mixed, isohyperthermic; pedon  $P_3$  dikelaskan sebagai Dystropeptic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; pedon  $P_4$  dikelaskan sebagai Fluventic Dystropept, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; dan pedon  $P_5$  dikelaskan sebagai Hydric Dystrandept, thixotropic, isohyperthermic.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**KLASIFIKASI TANAH DAN PENGGUNAAN  $pH_0$  UNTUK PENILAIAN  
TINGKAT PERKEMBANGAN BEBERAPA TANAH  
ANTARA BOGOR DAN JAKARTA**

Oleh  
**AGUS SUJUDI**

**Laporan penelaahan masalah khusus  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian  
pada  
Jurusan Tanah  
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
B O G O R  
1987**



Judul masalah khusus : KLASIFIKASI TANAH DAN PENGGUNAAN  
pH<sub>0</sub> UNTUK PENILAIAN TINGKAT PERKEM-  
BANGAN BEBERAPA TANAH ANTARA BOGOR  
DAN JAKARTA

Nama mahasiswa : AGUS SUJUDI

Nomor pokok : A 17.1161

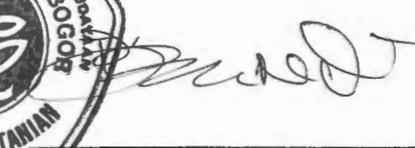
Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Dr. Ir. Sarwono Hardjowigeno)

Ketua



(Dr. Djunaedi A. Rachim)

Anggota

Mengetahui

Ketua Jurusan Tanah



(Dr. Ir. H. Lutfi Ibrahim Nasoetion)

Tanggal lulus : 12 Desember 1986



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Juni 1961 di Bojonegoro, Jawa Timur. Anak ketiga dari empat bersaudara dari keluarga Bapak Tahir Hadi Prayitno dan Ibu Sri Andayani.

Pada tahun 1973 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Mardi Utomo Bojonegoro, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri II Bojonegoro, lulus tahun 1976.

Pada tahun 1976 penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri Bojonegoro dan lulus tahun 1980. Pada tahun yang sama penulis mendapat kesempatan untuk melanjutkan sekolah di Institut Pertanian Bogor, melalui Proyek Perintis II. Pada tahun 1981 penulis memilih dan diterima di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Keanggotaan organisasi yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Institut Pertanian Bogor, adalah :

1. Organisasi Persaudaraan Beladiri Kempo IPB, dengan jabatan Ketua pada periode 1980-1982, dan Sekretaris I pada periode 1982-1984. Penulis telah dua kali terpilih sebagai anggota team dalam mewakili IPB dalam mengikuti Kejuaraan Kempo Antar Mahasiswa Se-Indonesia di Surabaya pada tahun 1983 (Kejuaraan Kempo ke-5) dan di Semarang pada tahun 1986 (Kejurmas Kempo ke-6).
2. Anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah.
3. Himpunan Mahasiswa Asal Daerah Bojonegoro (Wonojati) dengan jabatan sebagai Wakil Ketua.

Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat, berkat dan karunia yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Masalah Khusus ini.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar kesarjanaan pada Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini berlangsung dari 18 Pebruari 1986 sampai 7 September 1986.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Sarwono Hardjowigeno dan Bapak Djunaedi Abdul Rachim selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik selama penelitian hingga terwujudnya tulisan ini. Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada semua yang telah mendidik penulis, karyawan dan staf analisis laboratorium, dan semua rekan yang telah membantu penulis.

Dengan rasa hormat dan kasih sayang yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Bapak dan Ibu tercinta, serta keluarga besar kita yang telah bersusah payah mengasuh, mendidik, membimbing dan membiayai penulis. Juga atas segala pengertian, dorongan dan kasih sayang yang diberikan mbakyu, mas dan adikku.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, namun demikian penulis mengharapkan semoga tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Pebruari 1987

Penulis

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	i
DAFTAR GAMBAR .....	if
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Muatan Tanah .....	4
Titik Muatan Nol .....	9
Pembentukan dan Perkembangan Tanah .....	11
Bahan Induk dan Perkembangan Profil Tanah ....	18
Parameter Penilaian Tingkat Perkembangan Tanah	20
Titik Muatan Nol ( $pH_0$ ) .....	20
Warna Tanah .....	20
Mineral Mudah Lapuk dan Mineral Sukar La- puk .....	21
Fraksi Debu dan Fraksi Liat .....	22
Horison Argilik .....	22
Horison Oksik .....	23
DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN .....	24
Lokasi Daerah Penelitian .....	24
Geologi dan Fisiografi .....	24
Iklim .....	28
Vegetasi .....	31
Tanah .....	32
Latosol .....	32
Andosol .....	34

## DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
<b>BAHAN DAN METODA</b> .....	38
Waktu Penelitian .....	38
Bahan dan Alat Penelitian .....	38
Metoda Penelitian .....	38
Metoda Lapang .....	39
Metoda Laboratorium .....	39
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	42
Bahan Induk Tanah .....	42
Klasifikasi Tanah .....	45
Tingkat Perkembangan Tanah .....	51
Hubungan antara Tingkat Perkembangan Tanah dengan Muatan Nol ( $pH_0$ ) .....	61
<b>KESIMPULAN</b> .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	72
<b>LAMPIRAN</b> .....	76

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Nomor

Halaman

DAFTAR TABEL

Teks

Data Curah Hujan dan Suhu Udara dari Beberapa Stasiun di Daerah Bogor - Jakarta .....	29
Jenis Analisa Tanah dan Metoda yang Digunakan	41
Sifat-sifat Tanah yang Menentukan Tingkat Perkembangan Tanah .....	52
Hubungan Reaksi Tanah, C-organik dan Warna Tanah dengan Kandungan Oksida Besi dan Aluminium	64

Lampiran

1. Data Analisa Kimia Daerah Penelitian .....	76
2. Data Analisa Fisik Daerah Penelitian .....	77
3. Data Analisa Mineral Daerah Penelitian .....	78
4. Deskripsi Profil Tanah Daerah Penelitian ....	79
5. Nilai Kapasitas Tukar Kation Liat dari Beberapa Jenis Mineral Liat (Grim, 1968) .....	84
6. Metoda Penetapan pH <sub>0</sub> dan Muatan Tanah (Uehara dan Gillman, 1981) .....	85

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Muatan Permukaan Hidroksil dengan Protonisasi dan Deprotonisasi .....	6
2.	Diagram Proses-proses Penambahan, Pengurangan, Translokasi, dan Transformasi dalam Diferensiasi Horison (Foth dan Turk, 1972) .....	16
3.	Diagram Proses-proses Utama dalam Perkembangan Profil Tanah menurut Simonson (Birkeland, 1974) .....	17
4.	Penampang Melintang Daerah Bogor - Jakarta ..	25
5.	Peta Geologi Daerah Bogor - Jakarta .....	26

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PENDAHULUAN

Tanah merupakan benda alami yang bersifat heterogen dan dinamis, terdiri dari tiga fase yaitu padat, cair dan gas, dan merupakan hasil interaksi faktor-faktor pembentuk tanah, yaitu antara lain iklim dan jasad hidup terhadap batuan induk yang dipengaruhi oleh relief tempat terbentuknya dan waktu (Jenny, 1941). Faktor-faktor pembentuk tanah tersebut tidak bekerja sendiri-sendiri, tetapi saling mempengaruhi dan bekerja sama menghasilkan sifat-sifat tanah dengan karakteristik tertentu (Wirjodihardjo, 1953).

Intensitas masing-masing faktor pembentuk tanah beragam dari satu tempat ke tempat lainnya. Akibatnya pembentukan maupun perkembangan tanah di masing-masing tempat tersebut juga beragam, sehingga berakibat lebih jauh pada beragamnya morfologi dan sifat-sifat tanahnya (Kellog, 1949)

Iklim merupakan faktor yang sangat penting dalam proses pembentukan tanah. Unsur-unsur iklim yang berpengaruh dalam hal ini adalah suhu dan curah hujan (Hardjowigeno, 1982). Iklim di Indonesia berbeda dari barat ke timur dan dari permukaan laut ke puncak gunung. Perbedaan iklim tersebut mempengaruhi jenis tanah yang terbentuk, misalnya dari Jakarta menuju Bogor, jenis-jenis tanah yang terbentuk adalah Latosol Merah dari permukaan laut hingga ketinggian

200 meter, Latosol Coklat Kemerahan dari 200 - 350 meter, Latosol Coklat dari 350 - 700 meter, dan Andosol yang dijumpai diatas 700 meter (Dudal dan Soepraptohardjo, 1960).

Hal ini karena iklim dari Jakarta menuju Bogor berubah menjadi lebih dingin, sehingga intensitas pelapukan relatif berkurang.

Titik muatan nol ( $pH_0$ ) adalah pH tanah dimana muatan neto tanah sama dengan nol. Menurut Hendershot dan Lavkulich (1978), terdapat hubungan yang erat antara tingkat perkembangan tanah dengan titik muatan nol ( $pH_0$ ) yaitu semakin lanjut tingkat perkembangan tanah titik muatan nol ( $pH_0$ ) cenderung makin mendekati pH tanah, sehingga selisih ( $pH_0 - pH$ ) akan semakin kecil. Selisih ( $pH_0 - pH$ ) tanah tersebut berkaitan erat dengan muatan tanah. Hal ini didasarkan kepada gabungan persamaan Gouy-Chapman dengan persamaan Nernst yang memperlihatkan bahwa muatan tanah sangat ditentukan oleh selisih ( $pH_0 - pH$ ) tanah. Pada  $pH_0$  lebih rendah dari pada pH tanah maka muatan tanah adalah negatif, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan menentukan titik muatan nol ( $pH_0$ ) beberapa jenis tanah yang terdapat di antara Bogor dan Jakarta serta mengkaitkannya dengan tingkat perkembangan tanah yang bersangkutan, dan mengklasifikasikan tanah-tanahnya menurut sistem Taxonomi Tanah.

Untuk mendapatkan kesimpulan yang baik, maka penelitian ini dilakukan pada tanah-tanah yang diduga mempunyai tingkat perkembangan tanah yang berbeda, yaitu : Andosol (Sukajadi), Latosol Coklat (Sukajaya), Latosol Coklat Kemerahan (Semplak), Latosol Merah Kekuningan (Pondok Indah), serta Latosol Merah (Parung).

@Erik chandra milik IPB University

IPB University





## TINJAUAN PUSTAKA

### Muatan Tanah

Permukaan koloid tanah mempunyai muatan listrik, baik yang berasal dari koloid mineral maupun koloid organik. Dengan kata lain permukaan tersebut mengalami kelebihan atau kekurangan elektron (Uehara dan Gillman, 1981).

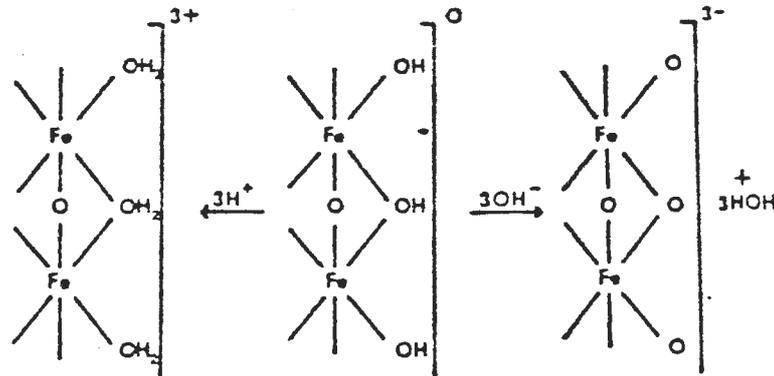
Permukaan koloid tanah dapat bermuatan positif atau negatif. Sumber muatan negatif koloid tanah berasal dari muatan permanen dan muatan tergantung pH. Tanah yang hanya mengandung muatan tergantung pH jarang ditemukan. Biasanya tanah terdiri dari mineral bermuatan tergantung pH dan muatan permanen. Pada umumnya tanah yang mempunyai tingkat perkembangan lanjut seperti di daerah tropika didominasi oleh muatan tergantung pH, sedang pada daerah beriklim sedang didominasi oleh muatan permanen (Uehara dan Gillman, 1981).

Sumbangan relatif dari muatan permanen dan muatan tergantung pH tergantung pada komposisi dari koloid tanah dan lingkungan ion-ion yang terbentuk dalam tanah. Umumnya tanah mempunyai muatan neto negatif berasal dari muatan negatif dari liat silikat dan bahan organik, tetapi beberapa tanah dengan tingkat perkembangan lanjut yang didominasi hidrous oksida secara nyata mempunyai muatan positif pada pH rendah (Bohn, McNeal, dan O'Connor, 1979).

Tanah dengan muatan tergantung pH mempunyai muatan rendah pada pH rendah, dan meningkat dengan meningkatnya pH. Sumber utama muatan tergantung pH diperkirakan berasal dari penambahan dan kehilangan  $H^+$  dari kelompok  $SiOH$  dan  $AlOH$  pada permukaan liat silikat, dan selain itu dari kelompok hidroksil ( $-OH$ ), karboksil ( $-COOH$ ), amine ( $-NH_2$ ), dan fenol ( $-C_6H_4OH$ ) pada koloid humus. Tiap kelompok itu mempunyai hidrogen terikat secara kovalen yang tidak didisiasikan pada pH rendah (Buckman dan Brady, 1969). Tan (1982) berpendapat bahwa adanya gugus  $OH$  pada pinggiran kristal dapat meningkatkan muatan negatif khususnya pada pH tinggi. Hidrogen pada gugus hidroksil akan terdisosiasi dan meninggalkan ion oksigen bermuatan negatif pada permukaan liat. Muatan tergantung pH semacam ini terdapat pada mineral liat tipe 1:1, oksida Fe dan Al atau koloid organik.

Mineral yang mempunyai jenis muatan tergantung pH antara lain adalah oksida-oksida besi, aluminium, titanium, mangan dan golongan silika amorf. Mineral ini banyak ditemui pada tanah tropika (Uehara dan Gillman, 1981). Sebagai contoh dapat dilihat pada besi oksida hematit di dalam larutan encer, yang mempunyai sebuah lapisan permukaan hidroksil yang dapat mengikat dan melepaskan  $H^+$  dan  $OH^-$  (Gambar 1). Pada medium masam akan terjadi protonisasi dengan mengikat  $H^+$  membentuk muatan positif, sedangkan pada medium alkali akan terjadi deprotonisasi membentuk muatan negatif.

Nampak bahwa oksida besi dapat bermuatan positif, negatif ataupun tanpa muatan. Hal tersebut jelas menunjukkan bahwa jenis muatan sangat dipengaruhi oleh pH lingkungan.



Gambar 1. Muatan Permukaan Hidroksil dengan Protonisasi dan Deprotonisasi

Kisi-kisi kristal yang sempurna pembentukannya tidak memiliki kelebihan muatan pada permukaan karena semua ion pada kristal memiliki muatan listrik yang seimbang. Ketidak sempurnaan di dalam struktur kisi-kisi menyebabkan kelebihan muatan positif atau negatif, yang kemudian menyebabkan akumulasi ion-ion yang bermuatan berlawanan pada permukaan kristal. Selanjutnya dalam ketidak sempurnaan ini, ion  $Si^{4+}$  dalam Si tetrahedral dapat diganti ion lain yang berukuran sama, misalnya oleh  $Al^{3+}$ , yang mempunyai peranan penting di dalam menyebabkan kelebihan muatan negatif pada permukaan koloid tanah. Bila  $Al^{3+}$  mensubstitusi  $Mg^{2+}$  akan menghasilkan kelebihan muatan positif pada permukaan koloid tanah (Uehara dan Gillman, 1981). Penggantian tersebut bisa terjadi jika perbedaan ukuran ion

tidak lebih dari 15 persen, dan beda valensi dengan ion yang digantikan tidak lebih dari satu satuan (Paton, 1978 dalam Tan, 1982). Ion natrium dan kalsium berukuran hampir sama sehingga saling menggantikan, sedang kalium tidak dapat menggantikan keduanya. Demikian juga ion besi dapat saling menggantikan dengan magnesium. Ion Al berukuran antara Si dengan Mg atau Fe sehingga dapat menggantikan dengan tingkat kemudahan yang berbeda.

Besarnya muatan koloid tanah dapat ditentukan berdasarkan persamaan gabungan Gouy-Chapman dan persamaan Nernst, dimana nilai muatan tanah sangat ditentukan oleh selisih ( $pH_0 - pH$ ). Persamaan tersebut adalah :

$$\sigma_0 = \left( \frac{2 n e k T}{\pi} \right)^{1/2} \sinh 1.15 z (pH_0 - pH)$$

dimana,  $\sigma_0$  : muatan tanah ( $esu/cm^2$ )

$n$  : konsentrasi counterion ( $ion/cm^3$ )

$e$  : konstanta dielektrik ( $esu^2/dyne.cm^2$ )

$k$  : konstanta Boltzman ( $ergs/degree$ )

$T$  : suhu mutlak ( $^{\circ}K$ )

$z$  : valensi counterion

Arti dari persamaan tersebut adalah jika selisih ( $pH_0 - pH$ ) suatu tanah bernilai negatif, maka muatan tanahnya adalah negatif, begitupun sebaliknya.

Cara lain untuk menentukan apakah koloid tanah bermuatan negatif, nol atau positif ialah dengan mengukur perbedaan pH H<sub>2</sub>O dengan pH KCl, yang dinyatakan sebagai  $\Delta$  pH, yakni :

$$\Delta \text{pH} = \text{pH KCl} - \text{pH H}_2\text{O}$$

Tanda dan besarnya  $\Delta$  pH berhubungan dengan jenis dan besarnya muatan koloid tanah. Jika muatan neto permukaan koloid tanah negatif, berarti berpotensi menjerap kation, dan sebaliknya jika positif berpotensi menjerap anion (Uehara dan Gillman, 1981).

Nilai  $\Delta$  pH positif, nol atau sedikit negatif (kurang dari -0.5) menunjukkan bahwa tanah didominasi oleh mineral dengan muatan variabel. Tanah-tanah masam dengan nilai  $\Delta$  pH mendekati nol diduga mempunyai kandungan Al terekstrak rendah. Jika nilai  $\Delta$  pH bernilai negatif dan besar, tidak bisa dikatakan apakah muatannya permanen atau variabel, tetapi menunjukkan tingginya kepadatan muatan permukaan negatif (negatif surface-charge density). Dalam suasana masam, tanah berpasir yang kaya kuarsa bisa menunjukkan nilai  $\Delta$  pH negatif yang besar, hal ini mencirikan bahwa kepadatan muatan permukaan pada kuarsa adalah tinggi dan bertanda negatif. Selain itu  $\Delta$  pH negatif dan Al terekstrak banyak menunjukkan bahwa tanah tersebut mengandung mineral dengan muatan permanen (Uehara dan Gillman, 1981).



### Titik Muatan Nol

Titik muatan nol adalah nilai pH tanah dimana jumlah muatan positif dan negatif yang terdapat pada permukaan koloid tanah adalah sama, sehingga muatan neto tanah adalah nol. Pada koloid tanah dengan muatan variabel (variable charge)  $pH_0$  adalah pH dimana  $H^+$  dan  $OH^-$  yang dijerap pada permukaan oksida yang terhidroksilasi adalah sama (Uehara dan Gillman, 1981).

Koloid tanah yang mengandung muatan permanen (permanent charge) dan muatan variabel titik muatan nol disebut PZNC (Point of Zero Net Charge). Nilai PZNC sama dengan  $pH_0$  apabila koloid tanah di dominasi oleh muatan variabel atau dengan muatan permanen yang relatif sedikit (Uehara dan Gillman, 1981).

Titik muatan nol ( $pH_0$ ) merupakan parameter yang penting pada sistem tanah yang bermuatan variabel, sebab ia menentukan muatan neto pada permukaan koloid tanah. Berdasarkan persamaan Gouy-Chapman, muatan permukaan neto akan positif bila pH tanah lebih rendah dari pada  $pH_0$  dan sebaliknya muatan permukaan akan negatif bila pH tanah lebih besar dari  $pH_0$  (Uehara dan Gillman, 1981).

Nilai  $pH_0$  suatu tanah sangat tergantung kepada kandungan besi dan aluminium di satu pihak, serta silikat dan bahan organik di pihak lainnya. Oksida-oksida besi dan aluminium memiliki nilai  $pH_0$  yang relatif tinggi, biasanya antara pH 7 sampai pH 9, tergantung kepada komposisi dan

derajat kristalisasinya. Menurut Uehara dan Gillman (1981), nilai  $pH_0$  yang tinggi akan menyebabkan selisih ( $pH_0 - pH$ ) dalam persamaan Gouy-Chapman dan Nernst makin kecil. Akibatnya kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa makin menurun atau tanah memiliki kapasitas tukar anion karena tanah bermuatan positif. Sebaliknya, kalau tanah-tanah didominasi oleh silika dan bahan organik yang mempunyai nilai  $pH_0$  rendah akan menyebabkan selisih ( $pH_0 - pH$ ) dalam persamaan Gouy-Chapman dan Nernst makin besar. Akibatnya tanah tersebut memiliki kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa yang tinggi.

Horison-horison permukaan tanah dengan muatan variabel mempunyai nilai  $pH_0$  yang lebih rendah dibanding horison dibawahnya disebabkan oleh kandungan bahan organiknya yang lebih tinggi. Hal ini menguntungkan dalam pengikatan kation yang diperlukan tanah. Sebaliknya muatan neto positif pada lapisan bawah membawa efek yang menguntungkan bagi akar tanaman dalam hal pengikatan hara seperti nitrat dan sulfat (Uehara dan Gillman, 1981).

Usaha menurunkan nilai  $pH_0$  dapat dilakukan dengan menambahkan anion pada permukaan koloid, sehingga menghasilkan permukaan bermuatan negatif. Hal ini telah dibuktikan oleh Wann dan Uehara (1978 dalam Uehara dan Gillman, 1981) dengan meningkatkan jumlah fosfat yang diberikan pada tanah Oxisol menyebabkan penurunan  $pH_0$  sehingga terjadi peningkatan muatan negatif tanah secara linear.

## Pembentukan dan Perkembangan Tanah

Pembentukan tanah merupakan kombinasi berbagai proses yang kompleks. Walaupun demikian, proses-proses pembentuk-kan tanah dapat dianggap terdiri dari dua tahap yang saling bertautan. Tahap pertama merupakan akumulasi bahan induk, dan tahap kedua diferensiasi horison (Simonson, 1959).

Menurut Jenny (1941) proses pembentukan tanah dipenga-runi oleh lima faktor, yaitu : bahan induk, topografi, or-ganisme, iklim dan waktu. Selanjutnya Wirjodihardjo (1953) mengelompokan faktor-faktor pembentuk tanah kedalam faktor aktif dan faktor pasif. Faktor pasif menunjukkan komponen yang menyediakan sumber massa tanah dan kondisi lingkungan yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut meliputi ba-han induk, topografi, dan waktu. Faktor aktif adalah fak-tor yang memberikan energi dalam pelapukan massa tanah dan mengadakan reaksi untuk proses pembentukan tanah. Unsur-unsur dari biosfir, atmosfir dan hidrosfir termasuk ke da-lam faktor ini. Pada keadaan tertentu salah satu faktor pembentuk tanah dapat lebih menonjol dibanding faktor la-innya dalam mempengaruhi sifat-sifat dan ciri tanah.

Proses hancuran merupakan disintegrasi fisik dan ki-mia, serta dekomposisi terhadap batuan dan mineral-mineral yang terkandung di dalamnya. Proses ini terjadi karena a-danya ketidak seimbangan mineral-mineral yang terdapat da-lam batuan dengan temperatur, tekanan, dan kondisi



kelembaban antar permukaan atmosfer-litosfir (Buol, Hole dan McCracken, 1980). Hancuran dapat terjadi di bawah dan di dalam solum tanah. Jackson dan Sherman (1953 dalam Buol et al., 1980) membedakan antara hancuran pedokimia dan hancuran geokimia. Hancuran geokimia berlangsung di bawah solum tanah (horison C), meliputi reaksi oksidasi, reduksi, hidrasi, pelarutan dan hidrolisis. Hancuran pedokimia merupakan disintegrasi dan modifikasi kimia dari mineral-mineral yang berlangsung dalam horison A maupun horison B, yang merupakan gabungan antara aktifitas-aktifitas biologi dan proses-proses pembentuk tanah lainnya. Reaksi yang terjadi pada proses hancuran ini, antara lain : oksidasi-reduksi, pelepasan aluminium dari kristal liat menjadi hidroksida melalui pertukaran kation, pemindahan kalium dari mika, dan pembentukan lapisan aluminium mineral liat 2:1.

Di daerah tropika basah seperti Indonesia suhu dan kelembaban relatif tinggi dan konstan, sehingga aktivitas biologik dan hancuran berjalan sangat intensif (Buringh, 1979). Dengan demikian proses hancuran fisik dan kimia berlangsung secara intensif pula, sehingga proses pembentukan tanah menjadi lebih cepat.

Hakekat perkembangan tanah merupakan wujud dari horisonisasi (Foth dan Turk, 1972). Dengan demikian perkembangan tanah diwujudkan dengan kenampakan horison genetik dari tanah tersebut.

Tingkat perkembangan tanah merupakan ukuran kualitatif terhadap besarnya perubahan yang terjadi pada bahan induk. Tingkat perkembangan tanah bersifat relatif dan didasarkan pada sifat-sifat tanah yang dapat diamati dan diukur, serta kelengkapan horison genetiknya. Selain itu warna dan kandungan liat dari horison merupakan faktor penilai yang lebih kuantitatif (Birkeland, 1974), begitu pula kedalaman solum, ketebalan horison iluviasi dan reaksi tanah (Ismail, 1981).

Birkeland (1974) mengemukakan bahwa tanah yang lebih berkembang mempunyai horison genetik yang lebih lengkap. Profil yang masih lemah perkembangannya hanya mempunyai horison A-C atau  $C_{ca}$  (kalsium), atau horison  $A-B_{kambik}-C/C_{ca}$  pada penampang tanahnya. Tanah-tanah dengan horison B argilik, natrik, spodik atau oksik tidak termasuk dalam kategori ini. Profil tanah dengan perkembangan tanah sedang mempunyai horison A atau  $A_1$  dan  $A_2$ , B dan  $C/C_{ca}$  pada penampangnya. Horison B dapat berupa kambik, argilik, natrik, atau spodik. Profil tanah dengan tingkat perkembangan kuat mempunyai penampakan profil yang tidak jauh berbeda dengan profil tanah dengan tingkat perkembangan sedang, tetapi horison B biasanya lebih tebal dan merah, serta mengandung lebih banyak liat. Apabila pada horison B tidak terjadi penimbunan liat ataupun seskuioksida, maka tanah dengan tingkat perkembangan kuat dapat dicirikan oleh mineral



mudah lapuk yang dijumpai dalam jumlah sangat sedikit dan terbentuknya banyak oksida-oksida besi dan aluminium .  
Horison ini disebut horison oksik (Buol et al., 1980).

Penyebaran partikel liat pada tanah yang mengalami perkembangan sedang sampai kuat ditandai secara relatif oleh rendahnya kandungan liat pada horison A dan C, dan maksimum pada horison B. Selain itu kandungan liat juga dipengaruhi oleh bahan induknya. Jika bahan induk mengandung sejumlah mineral yang mudah lapuk maka akan dihasilkan banyak liat. Sebagian liat akan terakumulasi pada horison B, sehingga teksturnya lebih halus. Akan tetapi jika susunan mineral bahan induk sukar dilapuk maka hanya ada sedikit liat yang terakumulasi pada horison B (Birkeland, 1974).

Fraksi liat terbentuk dari fraksi non liat yaitu debu atau pasir yang telah mengalami hancuran dalam tubuh tanah (Barshad, 1955). Dengan asumsi ini maka dapat digunakan untuk menilai tingkat hancuran. Semakin lanjut tingkat hancuran maka nisbah antara fraksi debu dan liat makin rendah.

Aktifitas air berpengaruh terhadap sebaran warna tanah. Tanah-tanah dengan hue 10 YR menunjukkan tingkat kelembaban yang lebih tinggi dibanding tanah-tanah dengan warna hue 7.5 YR atau 5 YR (Soil Survey Staff, 1975). Dalam hubungannya dengan tingkat perkembangan tanah, maka dapat dinyatakan bahwa semakin berkembang suatu tanah maka warna tanahnya cenderung semakin merah (Birkeland, 1974).

Menurut Millar, Turk, dan Foth (1958) pembentukan horison-horison di dalam tanah dan tingkat perkembangannya tergantung kepada beberapa faktor, diantaranya komposisi bahan induk, iklim, waktu, vegetasi penutup, dan karakteristik setempat seperti relief dan topografi. Sedangkan menurut Simonson (1959, dalam Birkeland, 1974), serta Foth dan Turk (1972) proses diferensiasi horison merupakan kombinasi pengaruh penambahan bahan ke permukaan tanah, perubahan, pergerakan vertikal di dalam tanah dan penghilangan dari tanah. Sebagai bahan utama yaitu bahan organik yang berasal dari vegetasi di atasnya dan unsur-unsur yang terkandung di dalamnya, ion-ion dan partikel padatan yang terbawa oleh air hujan dan angin. Hasil dekomposisi vegetasi dan organisme tanah akan mempercepat pelapukan mineral dalam tanah dan distribusinya secara vertikal akan mempengaruhi diferensiasi horison. Perubahan (transformasi) termasuk berbagai kompleks organik yang terbentuk selama dekomposisi bahan organik, hancuran mineral-mineral primer, dan pembentukan mineral-mineral sekunder dan hasil-hasil lainnya. Pemindahan (transfer) biasanya merupakan pergerakan ion-ion dan bahan-bahan dengan adanya pergerakan air tanah. Akhirnya jika air bergerak melalui profil, ion-ion atau unsur-unsur ini menjadi bagian yang terlarut dalam air tanah. Secara diagram, proses-proses tersebut disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Penambahan ke dalam Tanah

Air : presipitasi kondensasi, atau run off  
 O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> : atmosfer  
 N, Cl, dan S: atmosfer dan presipitasi  
 Aktivitas biologi bahan organik  
 Bahan-bahan endapan  
 Energi : matahari

Pengurangan dari dalam Tanah

Air : evapotranspirasi  
 N : denitrifikasi  
 C dan CO<sub>2</sub> : oksidasi bahan organik  
 Tanah : erosi  
 Energi : radiasi

Horison A

Translokasi

Liat, bahan organik, dan seskuioksida oleh air  
 Sirkulasi hara oleh tanaman  
 Garam-garam larut dalam air  
 Soil enmasse oleh hewan

Transformasi

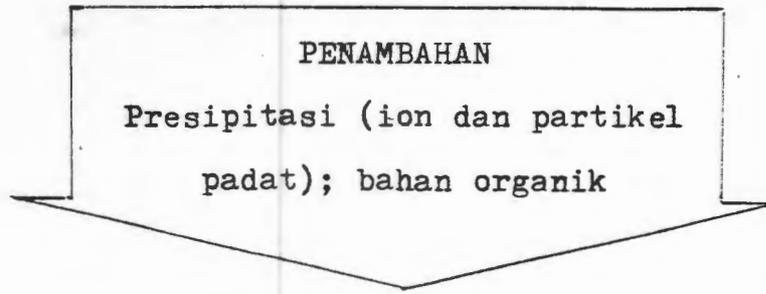
Humifikasi bahan organik  
 Penurunan ukuran butir oleh pelapukan  
 Pembentukan struktur dan kongresi  
 Perubahan mineral oleh pelapukan  
 Reaksi-reaksi liat dan bahan organik

Horison C

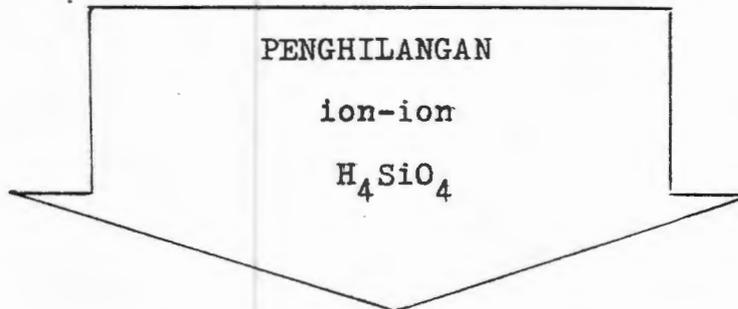
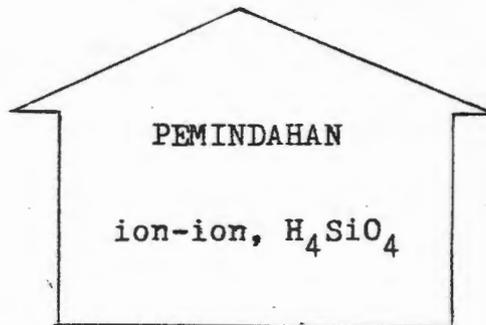
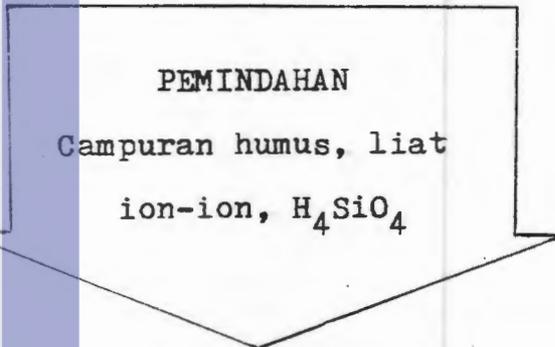
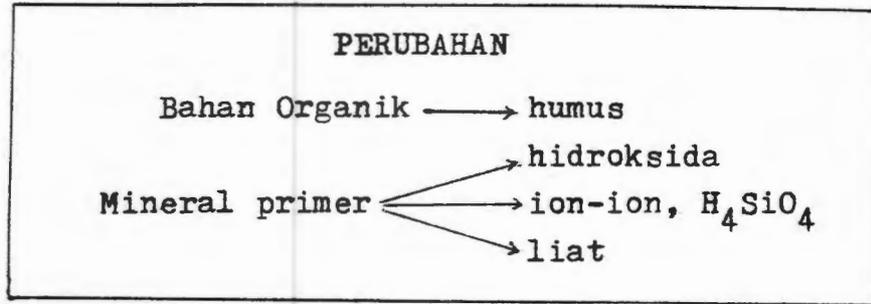
Keluar dari Tanah

Bahan-bahan dan air dalam larutan atau suspensi

Gambar 2. Diagram Proses-proses Penambahan, Pengurangan, Translokasi, dan Transformasi dalam Diferensiasi Horison (Foth dan Turk, 1972)



**Permukaan Tanah**



Gambar 3. Diagram Proses-proses Utama dalam Perkembangan Profil Tanah menurut Simonson (Birkeland, 1974)

### Bahan Induk dan Perkembangan Profil Tanah

Bahan induk tanah merupakan bahan yang biasanya terletak di bawah horison B. Bahan induk merupakan hasil hancuran iklim batu-batuan besar dan juga campuran dari batu-batuan endapan. Tiap-tiap bahan endapan dan bahan erosi yang telah mengalami proses pembentukan tanah pada kedudukannya yang baru dapat dianggap sebagai bahan induk (Wirjodihardjo, 1953).

Bahan induk merupakan salah satu faktor pembentuk tanah yang menentukan sifat-sifat dan perkembangan tanah melalui proses pembentukannya. Bahan induk berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah ini lebih besar pada tanah-tanah yang lebih muda (Buol et al., 1980).

Komposisi mineral dari bahan induk mempunyai pengaruh yang khas terhadap perkembangan profil tanah hingga tingkat perkembangan lanjut. Bahan induk yang banyak mengandung mineral mudah lapuk (non resisten) akan menghasilkan sejumlah mineral liat yang lebih banyak dibandingkan dengan bahan induk yang banyak mengandung mineral sukar lapuk (resisten). Pada kondisi yang memungkinkan liat tersebut diakumulasikan pada horison B tanah (Foth dan Turk, 1972).

Disamping itu penyebaran dan susunan mineral di dalam tanah dapat digunakan untuk menentukan asal dan jenis bahan induk atau batuanannya sekaligus juga tingkat hancurannya.

Tanah-tanah yang berasal dari bahan volkan tingkat hancurnya sejalan dengan tingkat perkembangannya (Sarwono, 1971). Dengan demikian semakin lanjut tingkat hancurnya maka tanah yang terbentuk semakin berkembang.

Sebagai salah satu faktor pembentuk tanah, bahan induk berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik, kimia, dan mineralogi tanah. Foth dan Turk (1972) menyatakan bahwa sifat-sifat bahan induk yang berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah adalah tekstur, susunan mineral, dan derajat sementasi bahan induk. Kemudian Young (1976) menambahkan sifat lain, yaitu tingkat kekompakan (degree of consolidation) dari pada bahan induk.

Tekstur bahan induk dapat mempengaruhi tekstur tanah dengan pengaruh jauh lebih besar dari pada iklim. Bahan induk yang terdiri dari butiran-butiran kuarsa berukuran pasir akan menghasilkan tanah bertekstur pasir, walaupun berada di bawah kondisi pelapukan yang intensif (Young, 1976). Selain terhadap tekstur tanah, tekstur bahan induk dapat mempengaruhi kandungan bahan organik tanah, yaitu melalui penyediaan air dan unsur-unsur hara untuk pertumbuhan tanaman serta kondisi aerasi yang ditimbulkannya (Foth dan Turk, 1972).

Tekstur bahan induk juga berpengaruh tidak langsung terhadap permeabilitas tanah, kejenuhan basa, kapasitas menahan air, dan ketebalan solum (Buol et al., 1980).

bahan induk bertekstur halus cenderung untuk memperlambat pencucian dan translokasi koloid. Pada lahan miring, bahan induk bertekstur halus menimbulkan aliran permukaan yang tinggi, sehingga hanya sedikit air tersedia untuk pencucian. Bersamaan dengan besarnya energi air dalam proses erosi, hal tersebut menyebabkan perkembangan tanah-tanah dengan solum dangkal (Foth dan Turk, 1972).

### Parameter Penilaian Tingkat Perkembangan Tanah

#### Titik Muatan Nol ( $pH_0$ )

Besarnya muatan koloid tanah dapat ditentukan berdasarkan persamaan gabungan Gouy-Chapman dan persamaan Nernst, dimana nilai muatan tanah sangat ditentukan oleh selisih ( $pH_0 - pH$ ). Suatu tanah dengan tingkat perkembangan lanjut akan didominasi oleh bentuk-bentuk oksida, seperti oksida-oksida besi dan aluminium yang mempunyai nilai  $pH_0$  relatif tinggi. Akibatnya pada tanah dengan tingkat perkembangan lanjut, titik muatan nol akan makin mendekati pH tanah, sehingga selisih ( $pH_0 - pH$ ) makin kecil dan tanah memiliki kapasitas tukar anion (Hendershot dan Lavkulich, 1978).

#### Warna Tanah

Warna tanah merupakan pencerminan tentang adanya proses hidrasi dan dehidrasi serta kandungan bahan-bahan lain dalam tanah. Dalam kaitannya dengan tingkat perkembangan tanah, Birkeland (1974) menyebutkan bahwa tanah-tanah yang

memiliki hue 7.5 YR lebih berkembang dibanding 10 YR. Pada tanah Latosol, Dudal dan Soepraptohardjo (1960) menyusun urutan tingkat perkembangan tanahnya sebagai berikut : Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kemerahan perkembangannya belum begitu lanjut, Latosol Merah perkembangannya sudah lanjut. Latosol Coklat diketemukan di dekat pusat erupsi, pada iklim yang lebih dingin dan topografinya lebih tinggi, berangsur-angsur menjadi Latosol Coklat Kemerahan pada iklim yang lebih panas, dan selanjutnya menjadi Latosol Merah di daerah rendah dan panas.

#### Mineral Mudah Lapuk dan Mineral Sukar Lapuk

Mohr dan van Baren (1960) mengemukakan bahwa tingkat perkembangan tanah dapat diidentifikasi dari kadar mineral sukar lapuk dan mineral mudah lapuk di dalam tanah. Semakin tinggi mineral sukar lapuk serta semakin rendah mineral mudah lapuk, maka tingkat perkembangan tanahnya semakin tinggi atau sebaliknya. Selanjutnya ratio antara mineral sukar lapuk dan mineral mudah lapuk dapat digunakan untuk menunjukkan tingkat hancuran dan perkembangan tanah. Semakin tinggi nisbah tersebut maka tingkat hancurannya semakin lanjut, dan berarti tanah yang terbentuk semakin berkembang. Menurut Al-Janabi dan Drew (1967) mineral mudah lapuk dari fraksi pasir adalah feldspar, piroksen dan amfibol, sedangkan mineral sukar lapuk adalah kuarsa, zirkon dan turmalin.

### Fraksi Debu dan Fraksi Liat

Tekstur tanah mempunyai bahan penyusun utama yaitu pasir, debu dan liat. Di dalam proses hancuran iklim pada tubuh tanah, fraksi liat terbentuk dari fraksi non liat yaitu debu atau pasir (Barshad, 1955). Dengan asumsi ini maka dapat digunakan untuk menilai tingkat perkembangan tanah. Semakin lanjut tingkat perkembangan tanah maka ratio antara fraksi debu terhadap fraksi liat akan semakin kecil.

### Horison Argilik

Birkeland (1974) mengemukakan bahwa penyebaran liat pada beberapa tanah yang mempunyai perkembangan sedang sampai kuat ditandai dengan relatif rendahnya kandungan liat pada horison A dan horison C serta meningkatnya kandungan liat pada horison B. Pada umumnya kandungan liat akan relatif maksimum pada bagian atas dari horison B. Selanjutnya, peningkatan kandungan liat di horison B ini akan membentuk suatu horison argilik. Beberapa proses yang diduga menyebabkan terbentuknya penimbunan liat meliputi : (1) terjadinya hancuran iklim dengan intensitas tinggi pada bagian atas dari solum tanah, sehingga terjadi disintegrasi mineral primer menjadi mineral sekunder (liat) yang selanjutnya akan terangkut ke bawah oleh air perkolasi dan diendapkan pada horison B, (2) terjadinya proses pembentukan liat in situ pada horison B.

Pembentukan horison argilik membutuhkan waktu yang lama, karena itu horison argilik tidak dijumpai pada tanah-tanah yang berumur muda. Dengan demikian, dalam batas-batas tertentu adanya horison argilik dapat dipergunakan sebagai petunjuk perkembangan tanah. Menurut Soil Survey Staff (1975), horison argilik biasanya dijumpai pada daerah-daerah dengan formasi tua atau pada beberapa bentang alam yang berumur Pleistosen terakhir.

### Horison Oksik

Menurut Buol *et al.* (1980) tanah-tanah yang telah mengalami proses pelapukan lanjut dicirikan oleh kandungan mineral mudah lapuk yang sangat sedikit dan terbentuknya banyak oksida-oksida besi dan aluminium pada horison B, sehingga mempunyai KTK rendah yaitu 16 me/100 gram liat. Horison ini disebut horison oksik. Dengan demikian, adanya horison oksik dapat dipergunakan untuk mencirikan tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut.



## DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN

### Lokasi Daerah Penelitian

Penelitian dilakukan di lima lokasi yang terletak di antara Bogor dan Jakarta, dengan elevasi semakin rendah ke arah Jakarta. Lokasi penelitian tersebut adalah : (P<sub>1</sub>) Desa Pondok Pinang, Pondok Indah, Jakarta (25 m); (P<sub>2</sub>) Parung Barat, Desa Duren Mekar, Sawangan, Bogor (103 m); (P<sub>3</sub>) Kaum, Desa Semplak, Semplak, Bogor (170 m); (P<sub>4</sub>) Babakan, Desa Sukajaya, Ciomas, Bogor (545 m); dan (P<sub>5</sub>) Gadog Tengah, Desa Sukajadi, Ciomas, Bogor (550 m). Lokasi daerah penelitian disajikan pada Gambar 4.

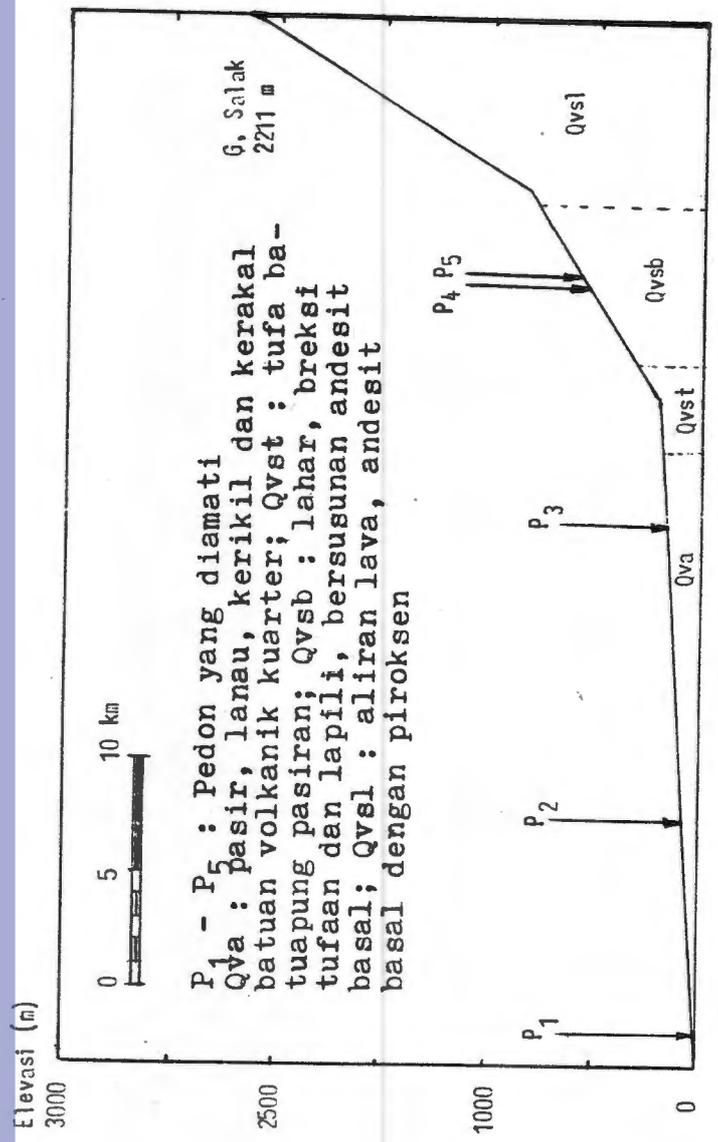
### Geologi dan Fisiografi

Menurut van Bemmelen (1949) daerah Jawa Barat dibagi menjadi empat daerah fisiografi yaitu (1) zone fisiografi pegunungan selatan Jawa Barat; (2) zone fisiografi Bandung; (3) zone fisiografi Bogor; dan (4) zone fisiografi dataran rendah Jakarta.

Daerah Sukajadi, Sukajaya, Semplak dan Parung termasuk zone fisiografi Bogor, dan daerah Pondok Indah termasuk zone fisiografi dataran rendah Jakarta. Zone fisiografi Bogor merupakan suatu antiklinorium yang kompleks sedikit cembung ke utara, memanjang dari Rangkasbitung di sebelah barat terus melalui Bogor, Purwakarta, Subang dan Sumedang ke Bumiayu di sebelah timur. Bahannya terdiri

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



P<sub>1</sub> - P<sub>5</sub> : Pedon yang diamati  
 Q<sub>va</sub> : pasir, lanau, kerikil dan kerakal batuan vulkanik kuartar; Q<sub>vst</sub> : tufa batuapung pasiran; Q<sub>vsb</sub> : lahar, breksi tufa dan lapili, bersusunan andesit basal; Q<sub>vsl</sub> : aliran lava, andesit basal dengan piroksen

Gambar 4. Penampang Melintang Daerah Bogor-Jakarta

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Parung, dan Pondok Indah merupakan facies volkanik (Gambar 5). Menurut Effendi (1974) daerah Sukajadi dan Sukajaya merupakan batuan volkanik kuartar dari G. Salak, dengan susunan breksi tufaan dan lapili andesit-basal dan kebanyakan telah lapuk (Qvsb), sedangkan daerah Semplak, Parung dan Pondok Indah merupakan daerah kipas aluvium (Qva), yaitu endapan permukaan yang terutama terdiri dari debu, pasir, kerikil dan kerakal dari volkanik kuartar.

### Iklm

Data iklim yang perlu dikemukakan adalah suhu dan curah hujan, karena kedua unsur ini memegang peranan penting di daerah tropika. Data iklim diperoleh dari stasiun pengamat cuaca terdekat dan mempunyai ketinggian hampir sama dengan daerah penelitian (Tabel 1).

Perbedaan suhu udara dari satu tempat ke tempat lain berdasarkan beda letak ketinggian dari permukaan laut dapat diketahui dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Braak (1929 dalam Staf Pengajar Klimatologi, 1982) :

$$t = (26.3 - 0.61.h) ^\circ\text{C}$$

dimana,  $t$  = suhu rata-rata tahunan tempat yang diamati

$h$  = ketinggian tempat yang diamati dalam hektometer

$26.3 ^\circ\text{C}$  = suhu standard di permukaan laut

Dari persamaan tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya ketinggian setiap satu hektometer, maka suhu



Tabel 1. Data Curah Hujan dan Suhu Udara dari Beberapa Stasiun di Daerah Bogor - Jakarta

Nama Stasiun	Elevasi (m)	Bulan												Tahunan	BST
		J	P	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N		
Kebayoran Lama <sup>a/</sup>	25	CH 263	252	185	175	131	89	144	93	109	113	204	168	1926	0.528
	T	26.1	26.5	26.9	27.5	27.5	26.9	26.9	27.3	27.4	27.7	27.6	27.1	27.1	
	HH	11	11	10	8	6	5	6	5	4	5	9	8	88	
Parung <sup>b/</sup>	103	CH 285	214	243	238	165	104	119	144	119	198	271	207	2307	0.528
	T	25.7	26.1	26.4	27.0	27.1	26.5	26.5	26.9	27.0	27.3	27.2	26.7	26.7	
	HH	14	10	11	11	8	6	6	6	5	9	12	10	108	
Semplak <sup>c/</sup>	170	CH 388	361	397	366	307	236	267	252	231	396	359	298	3858	0.462
	T	25.5	25.8	25.9	26.8	26.7	26.4	26.2	26.4	26.7	26.9	26.5	26.2	26.3	
	HH	25	20	22	22	16	13	13	13	13	18	20	20	215	
Sukamantri <sup>d/</sup>	540	CH 623	458	541	552	382	261	206	254	382	416	414	508	4997	0.726
	T	21.8	21.8	21.4	22.0	22.6	22.5	23.6	22.4	22.4	22.7	22.7	22.1	22.3	
	HH	26	23	26	22	19	13	10	14	15	20	21	24	233	

CH = curah hujan  
T = suhu udara  
HH = hari hujan

BST = perbedaan suhu tanah rata-rata musim panas dengan musim dingin

- a/ = hasil pengamatan dari tahun 1951 - 1961
- b/ = hasil pengamatan dari tahun 1951 - 1962
- c/ = hasil pengamatan dari tahun 1951 - 1962
- d/ = hasil pengamatan dari tahun 1970 - 1980

udara akan turun sebesar  $0.61 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dengan demikian rumus menjadi :

$$t_1 = (t_0 - 0.61.h) \text{ }^{\circ}\text{C}$$

dimana,  $t_1$  = suhu udara bulanan daerah penelitian

$t_0$  = suhu udara bulanan dari stasiun patokan

$h$  = beda ketinggian antara daerah penelitian dengan stasiun pengamat yang dipergunakan sebagai patokan

Penentuan suhu tanah dapat dilakukan dari pendekatan suhu udara berdasarkan persamaan dari Newhall (1972 dalam van Wambecke, 1982) yang digunakan untuk daerah tropik.

Bentuk persamaannya adalah :

$$\text{Suhu Tanah} = \text{Suhu udara rata-rata tahunan} + 2.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Untuk menduga variasi suhu tanah rata-rata musim panas dan musim dingin pada kedalaman 50 cm dari permukaan adalah dengan mengalikan 0.33 pada selisih suhu udara rata-rata musim panas dengan musim dingin. Data curah hujan bulanan dan tahunan, suhu udara, hari hujan, dan perbedaan suhu tanah disajikan pada Tabel 1.

Menurut sistem klasifikasi Koppen (1918 dalam Staf Pengajar Klimatologi, 1982) daerah penelitian mempunyai tipe iklim Afa, yang berarti daerah tersebut merupakan daerah beriklim hujan tropis (A), curah hujan pada bulan terkering lebih besar dari 60 mm dan tetap basah pada semua musim (f), dan suhu rata-rata dari bulan-bulan terpanas lebih dari

22.2 °C. Menurut sistem klasifikasi Oldeman (1975 dalam Staf Pengajar Klimatologi, 1982) daerah penelitian mempunyai tipe iklim A yaitu mempunyai bulan basah berturut-turut lebih dari sembilan bulan atau mempunyai bulan terkecil berturut-turut kurang dari dua bulan. Menurut Subardja dan P. Buurman (1978) daerah penelitian mempunyai regim kelembaban udik dan regim temperatur isohipertermik.

### Vegetasi

Vegetasi yang dijumpai di daerah penelitian P<sub>1</sub> adalah tanaman perkebunan karet (Hevea brasiliensis), dan tanaman penutup tanah babadotan (Ageratum conizoides). Vegetasi pada daerah penelitian P<sub>2</sub> merupakan tanaman pekarangan yaitu rambutan (Nephelium lappaceum), duku (Lansium domesticum), dan rumput (Paspalum sp) sebagai tanaman penutup tanah. Daerah penelitian P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> dan P<sub>5</sub> merupakan tanah tegalan yang ditanami singkong (Manihot utilisima) pada P<sub>3</sub>, daun lipung (Colocasia sp) pada P<sub>4</sub>, dan kacang tanah (Arachis hypogaea) pada P<sub>5</sub>.

Vegetasi asli daerah penelitian diduga adalah vegetasi hutan tropika, mengingat daerah penelitian tersebut berada di daerah beriklim tropika. Dikaitkan dengan perkembangan tanah, vegetasi ini diperkirakan lebih berperan terhadap pembentukan tanah dari pada vegetasi yang ada saat ini.

## Tanah

Menurut sistem klasifikasi Dudal-Soepraptohardjo (1957) tanah penelitian termasuk Andosol ( $P_5$ ), Latosol Coklat ( $P_4$ ), Latosol Coklat Kemerahan ( $P_3$ ), Latosol Merah Kekuningan ( $P_1$ ), dan Latosol Merah ( $P_2$ ). Dengan demikian jenis tanah daerah penelitian dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu Latosol dan Andosol.

### Latosol

Latosol merupakan tanah yang umum terdapat di daerah tropika basah dengan curah hujan 2000 sampai 7000 milimeter per tahun dengan bulan kering kurang dari tiga bulan atau tanpa bulan kering. Bahan induk tufa vulkan, topografi berombak, bergelombang, berbukit dan bergunung, dengan ketinggian antara 10 sampai 1000 meter dari permukaan laut, vegetasi asli hutan tropika (Dudal, 1959).

Ciri morfologi Latosol ialah bersolum dalam ( $> 1.5$  meter), telah mengalami pelapukan intensif, tetapi tidak menunjukkan adanya perbedaan horison yang nyata. Warna tanah berkisar dari merah sampai coklat tua, bertekstur sedang sampai berat, permeabel, dan gembur (Dudal dan Soepraptohardjo, 1960).

Selanjutnya Dudal dan Soepraptohardjo (1960) menguraikan sifat kimia fisik Latosol di Jawa secara umum, yaitu : pH 4.5 sampai 6.0, kandungan bahan organik pada horison  $A_1$

antara 1 sampai 5 persen, kejenuhan basa 15 sampai 50 persen, kapasitas tukar kation 10 sampai 25 me per 100 gram tanah, bertekstur lempung hingga liat, kandungan liat berkisar antara 50 sampai 90 persen, debu 5 sampai 30 persen, dan mempunyai bobot isi sedang.

Susunan mineral fraksi pasir Latosol di Jawa umumnya terdiri dari bahan hancuran, augit, amfibol, plagioklas intermedier, gelas vulkanik, opak, konkresi besi, dan gib-sit. Fraksi liat mengandung banyak mineral haloisit dan atau kaolinit, tergantung pada tingkat pelapukannya (Subar-dja dan Buurman, 1978).

Dudal dan Soepraptohardjo (1960) menyusun serangkaian Latosol yang berasal dari bahan volkan intermedier antara Jakarta dan Bogor sebagai berikut : Latosol Merah Gelap dijumpai dari permukaan laut sampai 200 meter, Latosol Co-klat Kemerahan Gelap antara 200 sampai 350 meter dan Lato-sol Coklat antara 350 sampai 700 meter dari permukaan laut.

Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kemerahan perkembang-annya belum begitu lanjut, Latosol Merah perkembangannya su-dah lanjut. Latosol Coklat diketemukan di dekat pusat erup-si, pada iklim yang lebih dingin dan topografinya lebih tinggi, berangsur-angsur menjadi Latosol Coklat Kemerahan pada iklim yang lebih panas, dan selanjutnya menjadi Latosol Merah di daerah rendah dan panas (Lembaga Penelitian Tanah, 1980).

Menurut sistem klasifikasi FAO/UNESCO (1974 dalam Hardjowigeno, 1985) Latosol setara dengan Cambisol, Nitosol, dan Ferralsol. Sedangkan sistem Taksonomi Tanah mengklasifikasikannya sebagai Inceptisol, Alfisol, Ultisol, dan Oksisol (Hardjowigeno, 1985).

Subardja dan Buurman (1980) mengklasifikasikan tanah-tanah Latosol di daerah antara Bogor dan Jakarta, berturut-turut adalah : Latosol Coklat sebagai Typic Dystropept, Typic Humitropept, Amdic Humitropept, serta Typic Eutropept; Latosol Coklat Kemerahan sebagai Aeric Tropaquept; Latosol Merah Kekuningan sebagai Typic Eutrorthox; dan Latosol Merah sebagai Typic Eutrorthox. Sedangkan Yogaswara (1977) mengklasifikasikan Latosol Coklat Kemerahan dari Darmaga, Bogor, sebagai Tropudalf Akuik, Latosol Coklat Gelap dari Desa Parakanlima, Sukabumi, sebagai Paleudult Plintik, dan Latosol Merah dari Desa Mande, Cianjur, sebagai Tropudult Plintakuik.

### Andosol

Menurut Young (1976) Andosol atau Andept secara genetik didefinisikan sebagai tanah-tanah yang berasal dari abu vulkanik dan umumnya mengandung bahan vitrik (gelas). Andosol memiliki horison AC atau ABC, horison A bertekstur granular, sangat porous, thixotropic, dan tidak plastis. Sifat fisiko-kimianya yaitu bertekstur medium hingga halus,



nisbah debu terhadap liat dan retensi air tinggi, bobot isi rendah, dan reaksi 1 gram tanah dalam 50 milimeter 1N NaF lebih dari 9.4 diukur setelah 2 menit. Sifat dan ciri Andosol secara kuantitatif antara lain : lapisan permukaan berwarna hitam (10YR 2/1) hingga coklat gelap (10YR 3/2), dan pada lapisan olah berwarna coklat (7.5YR 4/4) hingga coklat kekuningan (10YR 4/3), penampang profil 0.5 sampai 1 meter. Bobot isi kurang dari  $0.85 \text{ gram/cm}^3$ , fraksi liat didominasi oleh alofan (60 %), reaksi tanah 5 - 6.5. Kandungan bahan organik pada horison  $A_1$  antara 5 - 20 %, kandungan liat 10 - 40 %, kandungan debu 30 - 75 persen (Thorp dan Smith, 1949 dalam Dudal dan Soepraptohardjo, 1960).

Menurut Martini dan Palencia (1975) horison A pada tanah Andosol biasanya mempunyai tekstur lempung atau lempung berdebu dengan struktur granular, halus sampai sangat halus, dan sedang sampai kuat. Kebanyakan horison A merupakan epipedon molik, okrik, atau histik. Horison B pada umumnya memiliki tekstur lempung atau lempung berpasir dengan struktur gumpal bersudut, lemah, dan halus sampai sedang. Batas antara horison A dan B sering kali sangat jelas, tetapi menjadi lebih berangsur atau baur pada daerah yang mempunyai curah hujan tinggi dan aktivitas biologi yang besar.

Dudal dan Soepraptohardjo (1960) mengemukakan bahwa pembentukan dan pengembangan Andosol dipengaruhi umur, ketinggian dan iklim lokal. Mulai tempat yang rendah hingga

mencapai puncak dijumpai berurutan Latosol Merah (2.5YR 4/6) Latosol Coklat Kemerahan (5YR 3/4-4/4), Latosol Coklat (7.5YR 4/4-5/4) dan Andosol (10YR 4/3). Perubahan ini tidak sama untuk semua tempat, sehingga tidak ada patokan yang tegas untuk membatasi setiap macam tersebut.

Susunan mineral fraksi pasir Andosol umumnya terdiri dari gelas volkan, hipersten, olivin, piroksen, amfibol, dan feldspar (Mohr et al., 1972). Fraksi liat didominasi oleh mineral alofan (Wada dan Aomine, 1973), disamping itu terdapat mineral imogolit, haloisit, dan silika opal. Mohr et al. (1972) menambahkan bahwa Andosol juga mengandung gibsit dan kristobalit. Jumlah gibsit bertambah dan haloisit berkurang dengan kedalaman.

Mineral liat alofan-imogolit berhubungan erat dengan beberapa sifat fisiko-kimia tanah. Tingginya nilai C-organik dan N-total humus, asam humat, asam fulvat dapat dihubungkan dengan terjadinya pembentukan senyawa kompleks mineral liat alofan-imogolit dengan humus yang bersifat mantap terhadap dekomposisi biotik. KTK tanah dan KTK variabel tanah bernilai tinggi disebabkan oleh pengaruh bahan amorf alofan-imogolit dan bahan organik. Mineral liat alofan-imogolit juga bertanggung jawab terhadap rendahnya nilai bobot isi tanah (Hardjosoestastro dan Satari, 1983).

Menurut sistem Taxonomi Tanah (1975 dalam Hardjowigono, 1985) Andosol diklasifikasikan ke dalam order Inceptisol. Ritonga (1983) mengklasifikasikan Andosol Sukamantri ke dalam great group Dystrandept, sedangkan Subardja dan Burman (1980) mengklasifikasikan Andosol Coklat di daerah Sukaraja sebagai (andic, lithic) Humitropept.

@Hak Cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## BAHAN DAN METODA

### Waktu Penelitian

Penelitian ini mencakup dua macam kegiatan, pertama kegiatan di lapang yang dilakukan pada tanggal 18 Pebruari 1986 sampai 6 Maret 1986. Kedua, kegiatan di laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, mulai 20 Maret 1986 sampai 7 September 1986.

### Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini dipergunakan lima contoh tanah, yaitu : (1) Andosol dari Sukajadi; (2) Latosol Coklat dari Sukajaya; (3) Latosol Coklat Kemerahan dari Semplak; (4) Latosol Merah dari Parung dan (5) Latosol Merah Kekuningan dari Pondok Indah.

Alat-alat yang dipergunakan adalah kompas, meteran, bor, munsell soil color charts, alat penggali profil, kantong plastik, alat tulis dan peta tanah tinjau mendalam Daerah Bogor dan Sekitarnya skala 1 : 50.000.

### Metoda Penelitian

Penelitian ini mencakup dua macam kegiatan, pertama kegiatan di lapang untuk mengambil contoh tanah, dan kedua kegiatan di laboratorium untuk menganalisa tanah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

### Metoda Lapang

Penentuan lokasi pengambilan contoh tanah ditentukan berdasarkan peta tanah tinjau mendalam Daerah Bogor dan Sekitarnya skala 1 : 50.000 (Hardjono dan M. Soepraptohardjo, 1966) dan berdasarkan hasil pengeboran. Pengeboran tanah dilakukan pada tiga titik pengeboran dengan jarak antar masing-masing titik pengeboran kurang lebih satu meter. Lokasi tersebut dianggap mewakili untuk pengambilan contoh tanah apabila hasil pengeboran ketiga titik pengeboran menunjukkan persamaan sifat dan memenuhi kriteria sebagai jenis tanah yang dikehendaki.

Pengambilan contoh tanah dilakukan pada tempat-tempat yang dianggap mewakili dan pada masing-masing tempat dideskripsi satu profil tanah. Pengamatan sifat-sifat morfologi tanah, dan pengambilan contoh dari profil tanah dilakukan berdasarkan Pedoman Pengamatan Tanah di Lapang (Lemba-ga Penelitian Tanah, 1967).

### Metoda Laboratorium

Contoh tanah dikering udarakan dengan menyebarkan tanah tersebut di atas tampah selama beberapa hari di ruangan pengering tanah. Tanah yang telah kering udara digiling, kemudian diayak melalui saringan 500 mikron untuk analisa sifat-sifat kimia. Sementara itu, untuk analisa tekstur contoh tanah dihancurkan dengan tangan dan diayak dengan saringan 2 mm. Dalam analisa mineral, contoh tanah dicuci

dan disaring fraksi pasirnya dengan saringan 200 - 100 mikron (fraksi empat). Jenis dan metoda penetapan tercantum pada Tabel 2. Penetapan laboratorium dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, kecuali analisa mineral pasir dianalisisakan di Laboratorium Pusat Penelitian Tanah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 2. Jenis Analisa Tanah dan Metoda yang Digunakan

No	Jenis Analisa	Metoda
1.	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	pH-meter elektroda gelas
2.	pH KCl (1:1)	pH-meter elektroda gelas
3.	pH NaF (1:50)	pH test paper
4.	pH <sub>0</sub>	Uehara dan Gillman (1981)
5.	KTK	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1N pH 7
6.	K <sub>dd</sub>	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1N pH 7 dengan alat Fotometer Nyala
7.	Na <sub>dd</sub>	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1N pH 7 dengan alat Fotometer Nyala
8.	Ca <sub>dd</sub>	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1N pH 7 dengan alat Atomic Absorption Spectrophotometer
9.	Mg <sub>dd</sub>	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1N pH 7 dengan alat Atomic Absorption Spectrophotometer
10.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Asam Sitrat 1 %
11.	C-organik	Walkley dan Black (1934)
12.	Exchange Acidity (EA)	BaCl <sub>2</sub> Tri Ethanolamine pH 8.2
13.	Al <sub>dd</sub> dan H <sub>dd</sub>	Ekstraksi KCl 1N
14.	Fe dan Al amorf	Ekstraksi NH <sub>4</sub> -oxalate (Mc Keague dan Day, 1966)
15.	Fe dan Al oksida	Ekstraksi dithionite-citrate-bicarbonate (Mehra dan Jackson, 1960)
16.	Tekstur (10 fraksi)	Pipet
17.	Mineral Pasir	Garis Hitung

Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bahan Induk Tanah

Hasil analisis susunan mineral fraksi pasir total dan fraksi pasir berat dari kelima pedon yang diteliti disajikan pada Tabel Lampiran 3.

Mineral fraksi pasir total dari kelima pedon nampak bahwa mineral yang dominan terdiri dari mineral-mineral plagioklas intermedier, hipersten, benda hancuran, kongresi besi, dan opak, sedangkan augit, amfibol hijau, biotit, sanidin, gelas volkanik, fragmen batuan, hidrargilit, kuarsa keruh, dan kuarsa jernih terdapat dalam jumlah sedikit.

Mineral-mineral tersebut mencirikan bahan induk berasal dari tufa volkan intermedier (Mohr dan van Baren, 1960). Hal ini sesuai dengan pernyataan Musper (1936) bahwa daerah sekitar Pondok Indah, Parung dan Semplak merupakan daerah volkanik masa Pleistosen, dengan bahan induk tufa volkan intermedier. Daerah Sukajadi dan Sukajaya merupakan batuan volkanik kuartar dengan susunan breksi tufaan dan lapili andesit-basal (Effendi, 1974). Dilihat dari susunan mineral kelima pedon tidak terdapat perbedaan, berarti kelima pedon berkembang dari bahan induk yang sama.

Formasi geologi yang terdapat pada daerah penelitian ada dua, yaitu formasi dengan susunan breksi tufaan dan lapili andesit-basal (Qvsb) yang meliputi daerah Sukajadi dan Sukajaya, dan formasi dengan susunan bahan endapan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

permukaan yang terutama terdiri dari debu, pasir, kerikil dan kerakal dari volkanik kuartar (Qva) yang meliputi daerah Semplak, Parung dan Pondok Indah. Walaupun daerah penelitian terdiri dari dua formasi yang berbeda namun dari hasil analisa mineral menunjukkan bahwa susunan dan sebaran mineralnya sama, sehingga dapat dikatakan bahwa daerah penelitian berkembang dari bahan induk yang sama.

Kelima pedon yang diteliti mempunyai susunan mineral fraksi pasir berat, terdiri dari : lebih dari 70 persen hipersten dan kurang dari 30 persen augit. Susunan demikian menurut Mohr dan van Baren (1960) tergolong asosiasi mineral hipersten. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dames (1955 dalam Tan dan van Schuylenborgh, 1959) yang menegaskan bahwa kompleks Salak bersusunan hipersten hingga hipersten - augit.

Kandungan gelas volkanik, hipersten dan augit pada pedon P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> dan P<sub>5</sub> menunjukkan jumlah semakin meningkat kearah horison permukaan. Peningkatan jumlah mineral tersebut mencerminkan terjadinya penambahan bahan induk baru.

Menurut Young (1976) tekstur bahan induk dapat mempengaruhi tekstur tanah. Komposisi mineral dari bahan induk mempunyai pengaruh yang khas terhadap perkembangan profil tanah hingga tingkat perkembangan lanjut. Bahan induk yang banyak mengandung mineral mudah lapuk akan menghasilkan



sejumlah mineral liat yang lebih banyak dibandingkan dengan bahan induk yang banyak mengandung mineral sukar lapuk (Foth dan Turk, 1972).

Pedon  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$  merupakan jenis tanah Latosol, sedangkan  $P_5$  jenis tanah Andosol. Menurut Soepraptohardjo (1960) jenis tanah Latosol mempunyai tekstur tanah lempung hingga liat, sedangkan menurut Pusat Penelitian Tanah (1978) tekstur tanah Latosol adalah liat. Martini dan Palencia (1975) menyatakan bahwa tanah Andosol mempunyai tekstur lempung atau lempung berdebu pada horison A dan bertekstur lempung atau lempung berpasir pada horison B. Dalam penelitian ini diperoleh hasil tekstur tanah sebagai berikut :  $P_1$  mempunyai tekstur tanah liat;  $P_2$  tekstur tanahnya bervariasi sesuai dengan kedalaman, pada kedalaman 0 - 33 cm dari permukaan atas mempunyai tekstur tanah liat berdebu, 33 - 110 cm lempung liat berdebu, kemudian di bawahnya liat berdebu;  $P_3$  tekstur tanahnya liat berdebu;  $P_4$  tekstur tanahnya berselang-seling antara liat dan lempung liat berdebu; dan  $P_5$  mempunyai tekstur liat.

Penyimpangan tekstur tanah pada pedon  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ , dimana banyak mengandung debu diduga berhubungan dengan daerah penelitian tersebut yang berada pada formasi Qva, sehingga terjadi penambahan bahan-bahan dari daerah di atasnya yang diangkut melalui aliran air. Penyimpangan tekstur tanah pada pedon  $P_5$  yang mempunyai tekstur tanah liat diduga

disebabkan oleh adanya penambahan bahan-bahan dari daerah diatasnya. Dugaan tersebut didasarkan atas posisi lokasi pengambilan contoh tanah P<sub>5</sub> dimana berada pada bagian bawah lereng bagian utara gunung Salak yang mempunyai kemiringan lereng relatif curam, sehingga memungkinkan untuk terjadinya pengendapan bahan-bahan hasil erosi yang diangkut bersama-sama aliran permukaan. Bahan-bahan yang diendapkan tersebut umumnya merupakan bahan-bahan yang mudah diangkut oleh air, misalnya debu, kemudian bahan tersebut mengalami proses hancuran yang akan menghasilkan liat.

### Klasifikasi Tanah

Tanah-tanah daerah penelitian diklasifikasikan menurut Sistem Taksonomi Tanah sampai kategori family, berdasarkan pengamatan tanah di lapang dan hasil analisis di laboratorium (Tabel Lampiran 1, 2 dan 3). Khusus dalam penetapan jenis mineral liat diperkirakan dari nilai KTK liat menurut Grim (1968) (Tabel Lampiran 5) dan Kunci Kelas Mineralogi (Soil Survey Staff, 1975).

#### Pedon 1 (Daerah Pondok Indah)

Pada lapisan atas (0 - 15 cm) mempunyai sifat-sifat struktur tanah remah sampai gumpal membulat dan mengeras bila kering, perkembangan tanah lemah sampai cukup, kandungan C-organik lebih besar 0.58 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asam sitrat 1 % lebih kecil 250 ppm, chroma lebih besar 3.5 (lembab), sehingga lapisan atas tersebut digolongkan dalam epipedon okrik.

Pada kedalaman 15 - 60 cm terjadi penimbunan liat total dengan jumlah 8 % lebih banyak dari horison di atasnya, sehingga pada lapisan ini dapat digolongkan dalam horison argilik.

Adanya epipedon okrik dan horison argilik serta nilai kejenuhan basa (jumlah kation) kurang dari 35 persen maka pada tingkat kategori order diklasifikasikan ke dalam Ultisol

Pada kategori suborder diklasifikasikan ke dalam Udult karena mempunyai regim kelembaban tanah udik. Pada tingkat kategori greatgroup diklasifikasikan ke dalam Tropudult, karena mempunyai perbedaan suhu tanah rata-rata musim panas dan musim dingin kurang dari 5 °C dan suhu tanah rata-rata tahunan lebih besar dari 22 °C. Adanya sifat tipik yaitu memenuhi semua persyaratan dalam tingkat kategori subgroupnya maka diklasifikasikan ke dalam Typic Tropudult. Pada lapisan penentu, kelas ukuran butir berliat halus dan jenis mineral liat haloisit.4H<sub>2</sub>O, sehingga pada tingkat kategori family diklasifikasikan sebagai Typic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic.

### Pedon 2 (Daerah Parung)

Pada lapisan atas (0 - 13 cm) mempunyai sifat-sifat struktur tanah remah dan mengeras bila kering, serta perkembangannya masih lemah (nilai 1), kandungan C-organik lebih besar 0.58 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asam sitrat 1 % lebih kecil 250 ppm,



value lebih kecil 3.5 (lembab) dan chroma lebih besar 3.5 (lembab), sehingga lapisan atas tersebut digolongkan dalam epipedon okrik.

Pada kedalaman 13 - 150 cm, mempunyai sifat-sifat tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu, struktur sub-angular bloky, KTK tanah lebih besar 16 me/100 gram liat, jumlah mineral mudah lapuk lebih besar 3 %, sehingga lapisan ini digolongkan ke dalam horison kambik.

Adanya epipedon okrik dan horison kambik maka pada tingkat kategori order diklasifikasikan ke dalam Inceptisol. Pada tingkat kategori suborder diklasifikasikan ke dalam Tropept, karena mempunyai perbedaan suhu tanah rata-rata musim panas dan musim dingin kurang dari 22 °C. Pada kedalaman 25 - 100 cm mempunyai C-organik kurang dari 12 kg/m<sup>2</sup>, kejenuhan basa kurang dari 50 persen (NH<sub>4</sub>OAc) dan tidak mempunyai horison sombrik. Berdasarkan sifat tersebut pada tingkat kategori great group diklasifikasikan sebagai Dystropept. Pada tingkat kategori subgroup diklasifikasikan ke dalam Typic Dystropept, karena mempunyai ciri-ciri yang memenuhi semua persyaratan dalam tingkat subgroupnya. Ciri-ciri tersebut antara lain KTK (NH<sub>4</sub>OAc) lebih besar 24 me/100 gram liat, regim kelembaban udik, dijumpai horison kambik, C-organik menurun teratur dengan kedalaman, tidak mengandung becak-becak, dan tidak bersifat vertikal andik. Pada lapisan penentu, kelas ukuran butir berdebu halus dan



kelas mineraloginya mixed yaitu campuran dari beberapa mineral yang masing-masing kurang dari 40 % (Soil Survey Staff, 1975), sehingga pada tingkat kategori family diklasifikasikan ke dalam Typic Dystrypept, fine silty, mixed, isohyperthermic.

### Pedon 3 (Daerah Semplak)

Pada lapisan atas (0 - 26 cm) mempunyai sifat-sifat struktur tanah remah dan mengeras bila kering, serta perkembangannya masih lemah (nilai 1), kandungan C-organik lebih besar 0.58 %,  $P_2O_5$  asam sitrat 1 % lebih kecil 250 ppm, value lebih kecil 3.5 (lembab) dan chroma lebih besar 3.5 (lembab), sehingga lapisan atas tersebut digolongkan dalam epipedon okrik.

Pada kedalaman 26 - 44 cm terjadi penimbunan liat total dengan jumlah lebih besar 8 % lebih banyak dari horison diatasnya, dan kenaikan liat tersebut tercapai pada jarak kurang dari 30 cm, sehingga pada lapisan ini dapat digolongkan dalam horison argilik.

Pedon ini mempunyai ciri-ciri yang sama dengan pedon 1, kecuali ketebalan horison argilik kurang dari 40 cm. Sifat ini merupakan pembeda dari sifat tipik pada Tropudult, sehingga pada tingkat kategori subgroup diklasifikasikan ke dalam Dystrypeptic Tropudult. Secara berturut-turut dari kategori order, suborder, great group, subgroup, dan

family dapat diklasifikasikan sebagai Ultisol; Udult; Tropudult; Dystropeptic Tropudult dan Dystropeptic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic.

#### Pedon 4 (Daerah Sukajaya)

Pada lapisan atas (0 - 16 cm) mempunyai sifat-sifat struktur tanah remah dan mengeras bila kering, serta perkembangannya masih lemah (nilai 1), kandungan C-organik lebih besar 0.58 %,  $P_2O_5$  asam sitrat 1 % lebih kecil 250 ppm, value lebih kecil 3.5 (lembab) dan chroma lebih besar 3.5 (lembab), sehingga lapisan atas tersebut digolongkan dalam epipedon okrik.

Pada kedalaman 16 - 150 cm, mempunyai sifat-sifat tekstur lempung liat berdebu dan liat, struktur subangular blocky, jumlah mineral mudah lapuk lebih besar 30 %, dan KTK tanah lebih besar 16 me/100 gram liat, sehingga lapisan ini digolongkan ke dalam horison kambik.

Adanya epipedon okrik dan horison kambik maka pada tingkat kategori order diklasifikasikan ke dalam Inceptisol. Pada tingkat kategori suborder diklasifikasikan ke dalam Tropept, karena mempunyai perbedaan suhu tanah rata-rata musim panas dan musim dingin kurang dari 5 °C dan suhu tanah rata-rata tahunan lebih dari 22 °C. Pada kedalaman 25 - 100 cm mempunyai C-organik kurang dari 12 kg/m<sup>2</sup>, kejenuhan basa kurang dari 50 persen ( $NH_4OAc$ ) dan tidak mempunyai horison sombrik. Berdasarkan sifat tersebut pada

tingkat kategori great group diklasifikasikan sebagai Dystropept. Pada tingkat kategori subgroup diklasifikasikan ke dalam Fluventic Dystropept, karena mempunyai ciri-ciri KTK ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) lebih besar 24 me/100 gram liat, regim kelembaban udik, dijumpai horison kambik dan penurunan C-organik tidak teratur dengan kedalaman. Pada lapisan penentu, kelas ukuran butir berliat halus dan mineral liat didominasi haloisit. $4\text{H}_2\text{O}$ , sehingga pada tingkat kategori family diklasifikasikan ke dalam Fluventic Dystropept, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic.

#### Pedon 5 (Daerah Sukajadi)

Pada lapisan atas (0 - 27 cm) mempunyai sifat-sifat struktur tanah remah dan mengeras bila kering, serta perkembangannya masih lemah (nilai 1), kandungan C-organik lebih besar 0.58 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$  asam sitrat 1 % lebih kecil 250 ppm, value lebih besar 3.5 (lembab) dan chroma lebih besar 3.5 (lembab), sehingga lapisan atas tersebut digolongkan dalam epipedon okrik.

Pada kedalaman 27 - 132 cm, mempunyai sifat-sifat tekstur liat, struktur subangular bloky, jumlah mineral mudah lapuk lebih besar 30 %, dan KTK tanah lebih besar 16 me/100 gram liat, sehingga lapisan ini digolongkan ke dalam horison kambik.

Adanya epipedon okrik dan horison kambik maka pada tingkat kategori order diklasifikasikan ke dalam Inceptisol. Pada tingkat kategori suborder diklasifikasikan ke dalam Andept, karena mempunyai sifat andik yaitu bulk density (pada retensi air 1/3 bar) fraksi halus kurang dari  $0.85 \text{ gram/cm}^3$  dan kompleks pertukaran didominasi oleh bahan amorf. Pada tingkat kategori great group diklasifikasikan ke dalam Dystrandept, karena tidak memenuhi semua persyaratan di dalam kategori subordernya. Pada kedalaman 25 - 100 cm mempunyai sifat thixotropic (terasa licin seperti sabun bila dipirit) dan mengandung lebih dari 10 persen mineral dapat hancur dalam fraksi 20 sampai 200 mikron. Oleh karenanya pada tingkat subgroup diklasifikasikan ke dalam Hydric Dystrandept, dan pada tingkat kategori family sebagai Hydric Dystrandept, thixotropic, isohyperthermic.

#### Tingkat Perkembangan Tanah

Analisa tingkat perkembangan tanah didasarkan pada kelengkapan horison genetik, horison penciri, nisbah fraksi debu/liat, warna tanah, nisbah kuarsa/feldspar, dan reaksi tanah (Tabel 3).

Tanah-tanah yang sudah berkembang mempunyai horison A, B dan C, sedangkan tanah-tanah yang belum berkembang hanya memiliki horison A dan atau C. Dengan memperhatikan

Tabel 3. Sifat-sifat Tanah yang Menentukan Tingkat Perkembangan Tanah

Sifat Tanah	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
1. Kelengkapan horison genetik	AB(C)*	AB(C)*	AB(C)*	AB(C)*	AB(C)**
2. Horison penciri	Argillic	Cambic	Argillic	Cambic	Cambic
3. Fraksi debu/liat	1.07	1.89	1.06	1.02	0.80
4. Warna tanah					
- Permukaan	5 YR	5 YR	10 YR	10 YR	10 YR
- Bawah permukaan	5 YR	2.5 YR	5 YR	10 YR	7.5 YR
5. Reaksi tanah	4.73-5.15 4.80-5.10		4.90-5.25 4.75-5.05		4.40-4.60
6. Kuarsa/feldspar	22	2.75	0.92	0.01	0.06

Keterangan : \* : sampai kedalaman 150 cm belum dijumpai horison C  
 \*\* : kedalaman 132 cm dijumpai batuan besar

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

penampang tanah kelima pedon  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  dan  $P_5$ , nampak bahwa penampang tanahnya tidak terlalu berbeda. Horison-horison yang terbentuk sudah mencakup A, B dan C, sehingga sulit untuk membedakan tingkat perkembangannya. Untuk membedakan perkembangan tanah selanjutnya dapat dibantu dengan memperhatikan sifat-sifat tanahnya, misal : horison argilik.

Penyebaran liat pada beberapa tanah yang mempunyai perkembangan sedang sampai kuat ditandai dengan relatif rendahnya kandungan liat pada horison A dan horison C serta meningkatnya kandungan liat pada horison B. Pada umumnya kandungan liat akan relatif maksimum pada bagian atas dari horison B. Selanjutnya, peningkatan kandungan liat relatif maksimum pada bagian atas dari horison B ini akan membentuk suatu horison argilik (Birkeland, 1974).

Kelima pedon  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  dan  $P_5$  nampak bahwa  $P_1$  dan  $P_3$  mempunyai horison argilik, sedangkan pedon  $P_2$ ,  $P_4$  dan  $P_5$  mempunyai horison penciri kambik. Menurut Birkeland (1974) horison argilik merupakan horison penciri pada tanah-tanah dengan tingkat perkembangan lanjut, sedangkan horison kambik merupakan horison penciri pada tanah-tanah dengan tingkat perkembangan lemah sampai sedang. Berdasarkan pernyataan tersebut maka pedon  $P_1$  dan  $P_3$  diduga mempunyai tingkat perkembangan yang lebih lanjut dibandingkan pedon  $P_2$ ,  $P_4$  dan  $P_5$ .



Proses hancuran iklim menyebabkan terjadinya degradasi ukuran besar butir bahan penyusun tanah. Dari bahan penyusun tanah yang semula berukuran pasir atau debu akan terbentuk liat. Sejalan dengan waktu ukuran butir besar (pasir atau debu) semakin berkurang, dan ukuran butir kecil (liat) akan semakin bertambah. Diasumsikan semua fraksi liat terbentuk dari fraksi non liat dalam tubuh tanah (Barshad, 1955), sehingga asumsi ini selanjutnya dapat digunakan sebagai parameter penilaian proses perkembangan tanah. Semakin lanjut tingkat perkembangan tanah, maka ratio antara fraksi debu terhadap fraksi liat akan semakin kecil. Nilai ratio debu/liat tersebut hanya bisa digunakan jika liat tanah terbentuk dari proses-proses pedologik yang terjadi pada tanah tersebut dan pada bahan induk yang seragam. Untuk tanah-tanah yang dipengaruhi oleh proses sedimentasi, nilai ratio debu/liat belum tentu dapat menggambarkan tingkat perkembangan tanahnya.

Berdasarkan hasil analisis susunan mineral tiap horison dan analisis tekstur ditunjukkan bahwa tanah-tanah daerah penelitian dipengaruhi oleh proses sedimentasi, sehingga penggunaan parameter ratio debu/liat untuk menggambarkan tingkat perkembangan tanahnya kemungkinan kurang tepat. Namun demikian bila ratio debu/liat pada horison B dicoba untuk menggambarkan tingkat perkembangan tanah, maka akan diperoleh hasil semakin lanjut mengikuti urutan :  $P_2$ ,  $P_1$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ , dan  $P_5$ .



memiliki hue 7.5 YR lebih berkembang dibanding 10 YR. Berdasarkan pernyataan tersebut maka warna tanah pada horison B dari kelima pedon tersebut diduga mempunyai urutan tingkat perkembangan tanah  $P_2$  lebih lanjut dari pada  $P_1$ ,  $P_3$ , dan  $P_1$ ,  $P_3$  lebih lanjut dari pada  $P_4$  dan  $P_5$ .

Berdasarkan perubahan warna tanah, Dudal dan Soeprap-tonardjo (1960) menyusun urutan tingkat perkembangan tanah Latosol sebagai berikut : Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kemerahan perkembangannya belum begitu lanjut, Latosol Merah perkembangannya sudah lanjut. Latosol Coklat diketemukan di dekat pusat erupsi, pada iklim yang lebih dingin dan topografinya lebih tinggi, berangsur-angsur menjadi Latosol Coklat Kemerahan pada iklim yang lebih panas, dan selanjutnya menjadi Latosol Merah di daerah rendah dan panas. Berdasarkan pernyataan tersebut maka tanah-tanah daerah penelitian mempunyai urutan tingkat perkembangan tanah semakin lanjut berturut-turut  $P_5 \rightarrow P_4 \rightarrow P_3 \rightarrow P_1 \rightarrow P_2$ . Untuk mendapatkan kesimpulan yang tepat dalam mempergunakan warna tanah untuk menduga tingkat perkembangan tanah, perlu didukung oleh sifat-sifat tanah lainnya. Mengingat sifat warna tanah disamping merupakan pencerminan tentang adanya proses hidrasi dan dehidrasi, tetapi juga dipengaruhi oleh adanya bahan organik dan bahan-bahan lainnya.

Proses hidrasi dan dehidrasi dipengaruhi oleh kandungan besi dan kelembaban tanah. Perbedaan dalam kandungan



oksida besi terutama disebabkan oleh tingkat pembentukannya yang tidak sama. Berdasarkan kandungan mineral konkresi besi hasil analisis mineral fraksi pasir pada horison B (Tabel Lampiran 3), dimana konkresi besi dijumpai semakin banyak menurut urutan  $P_5$ ,  $P_4$ ,  $P_3$ ,  $P_2$ , dan  $P_1$ , maka tingkat pembentukan oksida besi cenderung makin bertambah menurut urutan  $P_5$ ,  $P_4$ ,  $P_3$ ,  $P_2$  dan  $P_1$ .

Kandungan oksida besi pada  $P_1$  diduga lebih besar dari pada  $P_2$ , namun dengan demikian warna tanah  $P_2$  lebih merah. Hal ini disebabkan kelas ukuran butir  $P_1$  lebih halus (fine clayey) dari pada  $P_2$  (fine silty) sehingga pergerakan air drainase lebih lambat dari pada  $P_2$ , akibatnya proses hidrasi lebih dominan pada pedon  $P_1$  dari pada pedon  $P_2$ .

Pendugaan kandungan oksida besi berdasarkan kandungan mineral konkresi besi ternyata tidak sesuai dengan hasil analisis oksida besi dengan metoda ekstraksi Dithionite-Citrate-Bicarbonate, dimana kandungan oksida besi pada horison B meningkat menurut urutan  $P_5$ ,  $P_1$ ,  $P_3$ ,  $P_2$  dan  $P_4$ . Sedangkan hasil analisis Fe amorf atau besi yang dapat diekstrak dengan oxalate memberikan hasil yang berlawanan dengan hasil pendugaan oksida besi berdasarkan kandungan mineral konkresi besi, yaitu mempunyai urutan semakin meningkat menurut urutan  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ , dan  $P_5$  (Tabel 4). Urutan tersebut diduga ada hubungannya dengan kandungan alofan dalam tanah.

Menurut Dudal dan Soepraptohardjo (1960) mineral alofan merupakan penciri pada tanah Andosol, yang mempunyai tingkat perkembangan tanah masih muda. Berdasarkan pernyataan tersebut diduga tanah-tanah yang mempunyai tingkat perkembangan lanjut, kandungan alofannya akan semakin berkurang atau bahkan habis karena telah mengalami perubahan bentuk menjadi mineral baru. Bila pernyataan tersebut dihubungkan dengan kandungan Fe dan Al amorf dimana kandungan Fe dan Al amorf dipengaruhi oleh kandungan alofan, maka akan diperoleh urutan tingkat perkembangan tanah yang semakin lanjut mengikuti urutan :  $P_5$ ,  $P_4$ ,  $P_3$ ,  $P_2$  dan  $P_1$ .

Sifat berikutnya yang berkaitan dengan perkembangan tanah adalah reaksi tanah yang dinyatakan dengan pH tanah. Secara umum reaksi tanah pada daerah penelitian adalah masam, sehingga perbedaan reaksi tanah pada daerah penelitian tidak begitu jelas. Nilai pH tanah pada  $P_1$  yaitu 4.73 - 5.15,  $P_2$  4.80 - 5.10,  $P_3$  4.90 - 5.25,  $P_4$  4.75 - 5.05 dan  $P_5$  4.40 - 4.60.

Uehara dan Gillman (1981) menyatakan bahwa cara untuk menentukan apakah koloid tanah bermuatan negatif, nol, atau positif dapat dilakukan dengan mengukur perbedaan pH  $H_2O$  dengan pH KCl, yang dinyatakan sebagai  $\Delta pH = pH \text{ KCl} - pH \text{ H}_2O$ . Tanda dan besarnya  $\Delta pH$  berhubungan dengan jenis dan besarnya muatan koloid tanah. Jika muatan neto permukaan koloid tanah negatif, berarti berpotensi menjerap kation, dan

sebaliknya jika positif berpotensi menjerap anion. Hasil reaksi tanah daerah penelitian (Tabel 4) menunjukkan bahwa nilai pH KCl selalu lebih kecil dari pH H<sub>2</sub>O, sehingga pH bernilai negatif, yang berarti tanah mempunyai muatan negatif dan berpotensi menjerap kation.

Kejenuhan basa merupakan suatu sifat yang berkaitan dengan reaksi tanah. Kejenuhan basa menunjukkan prosentase kompleks jerapan yang ditempati oleh basa-basa (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, dan Mg<sup>++</sup>) yang nilainya merupakan hasil bagi dari jumlah basa-basa dengan kapasitas tukar kation tanah. Semakin masam suatu tanah maka kejenuhan basanya makin rendah, begitupun sebaliknya. Di dalam penelitian ini ditunjukkan bahwa nilai rata-rata kejenuhan basa pada horison B dari masing-masing pedon adalah : P<sub>1</sub> 12.21 % (NH<sub>4</sub>OAc pH 7) dan 17.94 % (jumlah kation); P<sub>2</sub> 10.87 % (NH<sub>4</sub>OAc pH 7) dan 11.71 persen (jumlah kation); P<sub>3</sub> 9.72 % (NH<sub>4</sub>OAc pH 7) dan 9.15 % (jumlah kation); P<sub>4</sub> 5.52 % (NH<sub>4</sub>OAc pH 7) dan 2.80 % (jumlah kation); dan P<sub>5</sub> 4.04 % (NH<sub>4</sub>OAc pH 7) dan 3.63 % (jumlah kation). Berdasarkan nilai tersebut maka kejenuhan basa pada daerah penelitian mempunyai urutan P<sub>1</sub> > P<sub>2</sub> > P<sub>3</sub> > P<sub>4</sub> > P<sub>5</sub>. Sehubungan reaksi tanah merupakan suatu nilai kisaran, maka sulit untuk memperoleh hubungan yang tepat dengan kejenuhan basa atau sifat-sifat yang lain.

Jumlah basa-basa ke arah puncak lereng (P<sub>5</sub>) semakin menurun, demikian juga nilai kejenuhan basanya. Hal ini

ada hubungannya dengan pencucian basa-basa dari lereng atas ke lereng bawah. Dalam keadaan demikian nilai dari kejenuhan basa tidak mencerminkan tingkat perkembangan tanah. Menurunnya nilai kejenuhan basa ke arah lereng atas diikuti pula oleh meningkatnya kejenuhan aluminium, karena dengan menurunnya jumlah basa-basa maka reaksi tanah akan menjadi masam. Menurut Soepardi (1983) sumber kemasaman tanah ada dua macam yaitu hidrogen dan aluminium. Hidrogen ( $H^+$ ) penyumbang kemasaman tanah secara langsung, sedangkan aluminium menyumbangkan kemasaman tanah melalui proses hidrolisis, dengan reaksi sebagai berikut :



di dalam proses hidrolisis Al terjadi pelepasan ion  $H^+$  yang akan menurunkan pH tanah. Dengan demikian pada tanah pH rendah akan banyak dijumpai  $Al^{3+}$  dalam larutan tanah.

Fenomena lain yang cukup penting adalah tinjauan dari sudut mineralogi tanah. Tinjauan utama dilakukan terhadap nisbah mineral resisten (kuarsa) dengan mineral non resisten (feldspar). Penentuan mineral resisten dan mineral non resisten didasarkan pada pendapat Al-Janabi dan Drew (1967) bahwa mineral non resisten dari fraksi pasir adalah feldspar, sedangkan mineral resistennya adalah kuarsa. Menurut

Mohr dan van Baren (1960) tingkat perkembangan tanah dapat diketahui dari kandungan mineral resisten dan non resisten di dalam tanah. Semakin tinggi kandungan mineral resisten dan semakin rendah kandungan mineral non resisten, maka tingkat perkembangan tanahnya semakin lanjut, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan hasil nisbah kuarsa/ feldspar pada horison B dengan urutan  $P_1 > P_2 > P_3 > P_5 > P_4$ . Dengan bertambahnya waktu maka tingkat hancuran dan perkembangan tanah makin lanjut dengan urutan  $P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_3 \rightarrow P_2 \rightarrow P_1$ .

Hasil analisa tingkat perkembangan tanah antar masing-masing parameter yang dipergunakan untuk menduga tingkat perkembangan tanah, ternyata mempunyai hasil yang tidak sama. Namun demikian, dengan mempertimbangkan hasil keseluruhan dari masing-masing parameter tingkat perkembangan tanah dapat disimpulkan bahwa perkembangan tanah semakin lanjut mengikuti urutan  $P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_1$ .

#### Hubungan antara Tingkat Perkembangan Tanah dengan Muatan Nol ( $pH_0$ )

Penilaian terhadap tingkat perkembangan tanah dengan menggunakan beberapa parameter sebelumnya telah memberikan kesimpulan bahwa tingkat perkembangan tanah semakin lanjut mengikuti urutan  $P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_1$ . Kesimpulan

sementara ini sangat berguna sebagai dasar pembandingan terhadap penggunaan  $pH_0$  dalam menilai tingkat perkembangan tanah.

Nilai  $pH_0$  yang diperoleh dalam penelitian ini makin menurun dengan bertambahnya kedalaman horison tanah (Tabel 4). Kenyataan ini kurang sesuai dengan pernyataan Uehara dan Gillman (1981), yang menyatakan bahwa horison-horison permukaan tanah dengan muatan variabel mempunyai nilai  $pH_0$  yang lebih rendah dibanding horison di bawahnya, karena bahan organik semakin menurun dengan bertambahnya kedalaman horison tanah. Bahan organik mempunyai nilai  $pH_0$  rendah, dengan demikian bila tanah banyak mengandung bahan organik akan mempunyai nilai  $pH_0$  yang relatif rendah.

Di dalam satu pedon horison permukaan mempunyai tingkat hancuran yang lebih berkembang dari pada horison di bawahnya, sehingga kandungan oksida besi dan aluminium semakin meningkat ke arah horison permukaan, seperti halnya yang terdapat dalam penelitian ini (Tabel 4). Menurut Uehara dan Gillman (1981) oksida besi dan aluminium mempunyai nilai  $pH_0$  yang relatif tinggi. Dengan demikian fluktuasi nilai  $pH_0$  dari horison permukaan sampai horison bawah dalam satu pedon lebih banyak dipengaruhi oleh kandungan oksida besi dan aluminium dari pada bahan organik.

Penggunaan  $pH_0$  dalam kaitannya dengan tingkat perkembangan tanah tidak bisa langsung berdasarkan nilai  $pH_0$  itu

sendiri. Hal ini terbukti dengan nilai rata-rata  $pH_0$  pada horison B dari masing-masing pedon tidak menunjukkan tendensi yang sama dengan tingkat perkembangan tanah daerah penelitian. Adapun urutan  $pH_0$  cenderung meningkat mengikuti urutan :  $P_1, P_3, P_2, P_4,$  dan  $P_5$ . Dengan demikian harus dilihat sifat-sifat tanah yang berkaitan dengan  $pH_0$ .

Berdasarkan hasil penelitian Hendershot dan Lavkulich (1978) tingkat perkembangan tanah dapat diprediksi dari selisih ( $pH_0 - pH$ ) tanah. Tinjauan utama adalah muatan tanah, sebab selisih tersebut berkaitan erat dengan muatan tanah. Pernyataan tersebut didasarkan pada gabungan persamaan Gouy-Chapman dengan persamaan Nernst :

$$\sigma_0 = \left( \frac{2 nekT}{\pi} \right)^{1/2} \sinh 1.15 z (pH_0 - pH)$$

dimana,  $\sigma_0$  : muatan tanah ( $esu/cm^2$ )

$n$  : konsentrasi counterion ( $ion/cm^3$ )

$e$  : konstanta dielektrik ( $esu^2/dyne.cm^2$ )

$k$  : konstanta Boltzman ( $ergs/degree$ )

$T$  : suhu mutlak ( $^{\circ}K$ )

$z$  : valensi counterion

Arti dari persamaan tersebut adalah jika selisih ( $pH_0 - pH$ ) suatu tanah bernilai negatif, maka muatan tanahnya adalah negatif, begitupun sebaliknya. Besarnya muatan tanah ditentukan oleh besarnya selisih ( $pH_0 - pH$ ) tanah.

Tabel 4. Hubungan Reaksi Tanah, C-organik dan Warna Tanah dengan Kandungan Oksida Besi dan Aluminium

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Horison	Kedalaman (cm)	pH			pH <sub>0</sub> -pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	pH <sub>0</sub> -pH <sub>KCl</sub>	DCE		Oxalate		C-org	Warna Tanah
		H <sub>2</sub> O	KCl	pH <sub>0</sub>			Fe <sub>dcb</sub>	Al <sub>dcb</sub>	Fe <sub>o</sub>	Al <sub>o</sub>		
Simbol							%					
A <sub>1</sub>	0 - 7	5.03	3.85	3.65	-1.38	-0.20	0.05	1.00	1.06	2.53	2.83	CGK
A <sub>2</sub>	7 - 15	4.73	3.53	3.50	-1.23	-0.03	0.11	1.00	1.20	0.47	1.53	MKu
B <sub>1</sub>	15 - 60	5.15	4.05	3.82	-1.33	-0.23	0.01	1.14	0.36	0.35	0.40	MKu
B <sub>2</sub>	60 - 89	4.91	3.63	3.67	-1.24	0.04	0.49	0.14	0.74	0.17	0.59	MKu
B <sub>2</sub>	89 - 114	5.12	3.80	3.60	-1.52	0.40	0.15	1.28	1.09	0.06	0.46	MKu
B <sub>3</sub>	114 - 150	5.12	4.05	3.62	-1.50	0.43	0.55	0.57	0.78	0.20	0.30	MKu
A <sub>11</sub>	0 - 13	5.00	3.95	4.00	-1.00	0.05	0.12	3.42	1.09	1.01	1.90	CGK
A <sub>12</sub>	13 - 27/33	4.88	3.80	3.90	-0.98	0.10	0.30	0.29	1.02	0.53	1.47	CGK
B <sub>21ir</sub>	27/33 - 56	4.80	3.60	3.75	-1.05	0.15	0.99	1.47	1.29	0.31	0.98	MG
B <sub>22</sub>	56 - 83	4.95	3.55	3.73	-1.22	0.18	0.29	3.11	0.99	0.38	0.63	M
B <sub>23</sub>	83 - 110	4.98	3.65	3.73	-1.25	0.18	0.16	1.69	0.92	0.31	0.54	M
B <sub>24</sub>	110 - 150	5.10	3.60	3.68	-1.42	0.08	0.18	1.61	1.20	0.45	0.27	M
A <sub>p</sub>	0 - 10	5.25	4.00	4.00	-1.25	0.00	0.74	0.14	3.29	1.06	2.24	CG
A <sub>2</sub>	10 - 26	5.15	4.00	3.58	-1.57	-0.42	0.47	1.42	2.53	0.29	2.18	CGK
B <sub>21t</sub>	26 - 44	5.20	3.85	3.63	-1.57	-0.23	0.32	1.28	1.79	1.06	1.08	CGK
B <sub>22</sub>	44 - 69	5.09	3.75	3.73	-1.36	-0.02	0.16	0.14	2.35	0.85	0.60	CK
B <sub>23</sub>	69 - 100	5.00	3.70	3.63	-1.37	-0.07	0.47	0.29	1.84	0.22	0.47	CK
B <sub>3</sub>	100 - 150	4.90	3.63	3.63	-1.27	0.00	0.32	0.14	1.82	1.04	0.38	CK
A <sub>p</sub>	0 - 10	4.75	3.70	3.83	-0.92	0.13	0.60	2.81	1.39	0.90	2.14	CG
A <sub>2</sub>	10 - 33	4.90	3.85	3.90	-1.00	0.05	0.51	2.11	1.69	1.71	1.84	CGKu
B <sub>1</sub>	33 - 55	4.80	3.79	3.94	-0.86	0.15	0.46	0.57	3.59	1.74	2.00	CG
B <sub>21</sub>	55 - 82	4.80	3.80	3.85	-0.95	0.05	0.82	1.28	2.13	1.02	1.82	CGKu
B <sub>22</sub>	82 - 118	5.05	3.90	3.85	-1.20	-0.05	0.71	0.80	2.39	1.62	3.06	CGKu
B <sub>3</sub>	118 - 150	4.85	3.75	3.73	-1.12	-0.02	0.18	1.42	1.93	1.55	1.26	CGKu
A <sub>p1</sub>	0 - 10	4.50	3.82	3.95	-0.55	0.13	0.46	1.69	2.39	1.69	3.63	CGKu
A <sub>p2</sub>	10 - 27	4.50	3.80	4.00	-0.50	0.20	0.60	2.81	2.62	1.56	3.18	CGKu-CG/C
A <sub>3</sub>	27 - 62	4.40	3.75	3.83	-0.57	0.08	0.32	0.92	2.55	2.01	1.53	CG
B <sub>21</sub>	62 - 91	4.40	3.65	3.74	-0.66	0.09	0.25	1.61	2.31	1.54	0.85	CG/C-Ct
B <sub>22</sub>	91 - 122	4.60	3.64	3.74	-0.86	0.10	0.25	1.69	2.58	1.23	0.46	CGKu

Catatan : DCE : Dithionite Citrate Bicarbonate  
 CGK : Coklat gelap kemerahan  
 MKu : Merah kekuningan                      CK : Coklat kemerahan  
 MG : Merah gelap                              CGKu: Coklat gelap kekuningan  
 M : Merah                                        Ct : Coklat tua  
 CG : Coklat gelap                              C : Coklat

Dalam penelitian ini pH tanah yang digunakan adalah pH  $H_2O$ , sebab persamaan Nernst berlaku pada larutan dengan konsentrasi rendah. Walaupun demikian, Hendershot dan Lavkulich (1978) mengemukakan bahwa penggunaan pH  $H_2O$  dan pH KCl dalam menilai tingkat perkembangan tanah akan menghasilkan tendensi yang sama jika dikaitkan dengan  $pH_0$ . Seperti halnya yang terdapat dalam hasil penelitian ini (Tabel 4)

Suatu tanah dengan tingkat perkembangan lanjut akan didominasi oleh bentuk-bentuk oksida, seperti oksida-oksida besi dan aluminium yang mempunyai nilai  $pH_0$  relatif tinggi. Akibatnya pada tanah-tanah dengan tingkat perkembangan lanjut titik muatan nol akan mendekati pH tanah, sehingga selisih ( $pH_0 - pH$ ) makin kecil dan tanah memiliki kapasitas tukar anion (Hendershot dan Lavkulich, 1978). Pada  $P_4$  dan  $P_5$  rendahnya selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) tidak mencerminkan bahwa daerah tersebut mempunyai tingkat perkembangan tanah lanjut. Hal ini disebabkan adanya kandungan alofan pada tanah tersebut. Menurut Bohn *et al.* (1979) alofan mempunyai komposisi yang terdiri dari hidrous oksida aluminium dan silika, yang mempunyai sifat menaikkan nilai  $pH_0$ . Dengan demikian semakin besar nilai  $pH_0$  maka selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) semakin kecil.



Untuk menghindari terjadinya kerancuan dalam menggunakan  $pH_0$  dalam kaitannya dengan tingkat perkembangan tanah, maka selanjutnya daerah penelitian dibedakan menjadi dua bagian. Pertama, daerah-daerah yang mengandung alofan yaitu  $P_4$  dan  $P_5$ , dan kedua daerah-daerah tanpa mengandung alofan yaitu  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ .

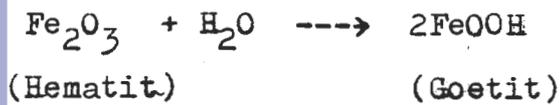
Penggunaan selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ ) untuk menilai tingkat perkembangan tanah pada tanah-tanah yang mengandung alofan, akan memberikan hasil yang berlawanan dengan tingkat perkembangan tanahnya. Seperti halnya yang terdapat pada pedon  $P_4$  dan  $P_5$ , dimana selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ ) mempunyai nilai kecil namun tingkat perkembangan tanahnya masih muda. Bila selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ ) dikaitkan dengan kandungan alofan dalam tanah ternyata semakin kecil selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ ) menunjukkan bahwa kandungan alofan cenderung semakin meningkat.

Pada  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$  selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ ) mempunyai urutan  $P_3 > P_1 > P_2$ . Hal ini berarti tingkat perkembangan tanahnya semakin lanjut dengan urutan  $P_3 \rightarrow P_1 \rightarrow P_2$ . Bila hasil tersebut dibandingkan dengan hasil penilaian tingkat perkembangan tanah yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu semakin lanjut dengan urutan  $P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_1$ , ternyata terdapat suatu ketidak sesuaian terutama pada pedon  $P_2$ . Namun demikian, jika hasil penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan selisih ( $pH_0 - pH_{H_2O}$ )



dibandingkan dengan penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan warna tanah, ternyata mempunyai suatu kesesuaian.

Warna tanah merupakan pencerminan tentang adanya proses hidrasi dan dehidrasi, tetapi juga dipengaruhi oleh adanya bahan organik dan bahan-bahan lainnya. Proses hidrasi dan dehidrasi umumnya melibatkan Fe oksida dan hidroksida yang reaksinya berlangsung sebagai berikut :



Hematit yang terbentuk dari proses dehidrasi menyebabkan warna merah pada tanah, sedangkan goetit yang terbentuk akibat proses hidrasi menyebabkan warna kekuningan atau kuning pada tanah (Birkeland, 1974).

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa warna tanah lebih banyak dipengaruhi oleh bentuk-bentuk oksida besi. Bentuk oksida besi mempengaruhi tingginya nilai  $\text{pH}_0$  dan nilai selisih ( $\text{pH}_0 - \text{pH H}_2\text{O}$ ). Dengan demikian warna tanah mempunyai korelasi yang lebih baik dengan selisih ( $\text{pH}_0 - \text{pH H}_2\text{O}$ ).

Warna tanah bisa juga dipergunakan untuk menetapkan tingkat perkembangan tanah. Dudal dan Soepraptohardjo (1960) menyusun urutan tingkat perkembangan tanah Latosol sebagai berikut : Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kemerahan perkembangannya belum begitu lanjut, Latosol Merah

perkembangannya sudah lanjut. Latosol Coklat ditemukan di dekat pusat erupsi, pada iklim yang lebih dingin dan topografinya lebih tinggi, berangsur-angsur menjadi Latosol Coklat Kemerahan pada iklim yang lebih panas, dan selanjutnya menjadi Latosol Merah di daerah rendah dan panas.

Namun demikian hasil penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan warna tanah tidak selalu sesuai dengan penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan sistem Taksonomi Tanah, yang lebih menekankan pada hasil analisis di laboratorium dan keadaan di lapang. Seperti yang terdapat dalam penelitian ini, dimana pedon  $P_2$  yang mewakili tanah Latosol Merah yang mempunyai tingkat perkembangan lanjut ternyata dalam sistem Taksonomi Tanah diklasifikasikan ke dalam order Inceptisol. Inceptisol merupakan penggolongan tanah-tanah dengan tingkat perkembangan sedang. Pedon  $P_1$  dan  $P_3$  yang mewakili tanah Latosol Merah Kekuningan dan Latosol Coklat Kemerahan yang memiliki tingkat perkembangan tanah belum begitu lanjut (sedang), dalam sistem Taksonomi Tanah diklasifikasikan ke dalam order Ultisol yang merupakan penggolongan tanah-tanah dengan tingkat perkembangan lanjut yaitu dicirikan oleh adanya horison argilik dan nilai kejenuhan basa lebih rendah dari 35 persen.

Dalam satu pedon, selisih ( $pH_0 - pH H_2O$ ) cenderung meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini berhubungan dengan terjadinya proses hancuran iklim. Menurut Hardjowigeno (1982) unsur-unsur iklim yang sangat berpengaruh

terhadap proses pembentukan tanah adalah suhu dan curah hujan. Dengan demikian lapisan permukaan mengalami proses hancuran iklim lebih intensif dibandingkan lapisan dibawahnya, karena langsung berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi proses hancuran iklim, sehingga lapisan permukaan lebih berkembang bila dibandingkan dengan lapisan dibawahnya.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## KESIMPULAN

Daerah penelitian P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> dan P<sub>5</sub> berkembang dari bahan induk yang sama, yaitu berasal dari tufa vulkan intermedier, dengan asosiasi mineral hipersten.

Berdasarkan klasifikasi sistem Taksonomi Tanah pada kategori family, pedon P<sub>1</sub> dikelaskan sebagai Typic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; pedon P<sub>2</sub> dikelaskan sebagai Typic Dystropept, fine silty, mixed, isohyperthermic; pedon P<sub>3</sub> dikelaskan sebagai Dystropeptic Tropudult, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; pedon P<sub>4</sub> dikelaskan sebagai Fluventic Dystropept, fine clayey, halloysitic, isohyperthermic; dan pedon P<sub>5</sub> dikelaskan sebagai Hydric Dystrandept, thixotropic, isohyperthermic.

Tingkat perkembangan tanah daerah penelitian semakin lanjut mengikuti urutan P<sub>4</sub> --> P<sub>5</sub> --> P<sub>2</sub> --> P<sub>3</sub> --> P<sub>1</sub>.

Penggunaan selisih (pH<sub>0</sub> - pH H<sub>2</sub>O) untuk menilai tingkat perkembangan tanah pada tanah-tanah yang mengandung alofan, akan memberikan hasil yang berlawanan dengan tingkat perkembangan tanahnya. Namun bila selisih (pH<sub>0</sub> - pH H<sub>2</sub>O) dikaitkan dengan kandungan alofan dalam tanah, ternyata semakin kecil selisih (pH<sub>0</sub> - pH H<sub>2</sub>O) menunjukkan kandungan alofan cenderung semakin meningkat.

Penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan warna tanah, seperti yang dilakukan oleh Dudal dan Soepraptohardjo (1960) pada tanah antara Bogor dan Jakarta,

memberikan suatu kesesuaian dengan penilaian tingkat perkembangan tanah berdasarkan selisih ( $\text{pH}_0 - \text{pH H}_2\text{O}$ ). Dalam hal ini, urutan tingkat perkembangan tanah dari Latosol Coklat Kemerahan --> Latosol Merah Kekuningan --> Latosol Merah sesuai dengan semakin kecilnya selisih ( $\text{pH}_0 - \text{pH H}_2\text{O}$ ).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Janabi, A. M., dan J. W. Drew. 1967. Characterization and genesis of Sharpsburg-Wymore Soil sequents in Southeastern Nebraska. *Soil Sci. Amer. Proc.* 31:238-244.
- Barshad, I. 1955. Soil Development. In F. E. Bear (ed) *Chemistry of Soil*. Reinhold Publ. Corp. 430. Park Avenue, New York.
- Birkeland, P. W. 1974. *Pedology, Weathering and Geomorphological Research*. Oxford Univ., New York-London-Toronto.
- Bohn, H. L., B. L. McNeal dan G. A. O'Connor. 1979. *Soil Chemistry*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Buckman, H. O., dan N. C. Brady. 1969. *The Nature and Properties of Soils*. The Macmillan Co., New York.
- Buol, S. W., F. D. Hole dan R. J. McCracken. 1980. *Soil Genesis and Classification*. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames.
- Buringh, P. 1979. *Introduction to The Study of Soil in Tropical and Subtropical Regions*. 3rd ed. Centre for Agric. Publ. Doc., Wageningen.
- Dudal, R. 1959. *Soil Classification and Soil Survey, Syllabus*. Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia, Bogor. 60p.
- Dudal, R. dan M. Soepraptohardjo. 1957. *Soil Classification in Indonesia*. Pemb. Balai Besar Peny. Pertanian. No. 148. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1960. Some considerations on the genetic relationship between Andosol and Latosol in Java (Indonesia). *Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci. Madison, Wisconsin, USA.* IV:229-237.
- Effendi, A. C. 1974. *Peta Geologi Lembar Bogor*. Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan RI, Bandung.
- Foth, H. D. dan C. M. Turk. 1972. *Fundamentals of Soil Science*. John Wiley Private Lim, New Delhi.
- Gady, J. G. 1960. Mineral occurrence in relation to soil profile differentiation. *Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci. Madison, Wisconsin, USA.* V:414-424.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Grim. 1968. Clay Mineralogy. McGraw-Hill Inc. Book Company, New York.
- Hardjono, A. S. dan M. Soepraptohardjo. 1966. Peta Tanah Tinjau Mendalam Sekitar Bogor. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Hardjosoestastro, R. dan H. A. M. Satari. 1983. Andosol dari Kebun Percobaan IPB Sukamantri dan Pasir Sarongge. Makalah Seminar Hasil-hasil Seminar IPB. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1982. Klasifikasi Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1985. Klasifikasi Tanah-Survai Tanah dan Evaluasi Kemampuan Lahan. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hendershot, W. H. dan L. M. Lavkulich. 1978. The use of zero point of charge (ZPC) to asses pedogenic development. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:468-472.
- Ismail, I. 1981. Beberapa Penilaian Tingkat Perkembangan Tanah pada Suatu Toposekuens di Gunung Selacau, Batujajar, Bandung. Laporan Masalah Khusus. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formation. McGraw-Hill Book Co. New York. 281 p.
- Kellog, C. E. 1949. Introduction to Soil Classification. Soil Sci. 67:77-80.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1967. Pedoman Pengamatan Tanah di Lapang. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1980. Terms of Reference. Tipe A. Pemetaan Tanah. No. E-2/1980. Bogor.
- Martini, J. A. dan J. A. Palencia. 1975. Soil derived from volcanic ash in Central America : 1. Andepts. Soil Sci. 120(4):278-287.
- Millar, C. E., L. M. Turk, dan H. D. Foth. 1958. Fundamental of Soil Science. John Wiley and Sons, Inc. London.
- Mohr, E. C. J. dan F. A. van Baren. 1960. Tropical Soils. Les Editions A. Manteau S. A. Bruxelles.
- \_\_\_\_\_, dan J. van Schuylenborgh. 1972. Tropical Soils. Mouton-Ichtiar Baru-van Hoeve. The Hague-Paris-Jakarta.



- Musper, F. R. 1936. Geologische Onderzoekingen in West Java. Jaarboek van het Mijnwzen in Ned. Indie, Algemeen Gedeelte, Batavia. p. 13-20.
- Sanchez, P. A. 1976. Properties and Management of Soils in The Tropics. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Sarwono. 1971. Percobaan Penggunaan Beberapa Cara Menentukan Tingkat Pelapukan dan Keragaman Besar Butir terhadap Profil Tanah. Tesis. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simonson, R. W. 1959. Out line of generalized theory of soil genesis. Soil Sci. Amer. Proc. 23:152.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Soil Conserv. Serv., USDA Handbook, No. 436. Washington DC.
- Staf Pengajar Klimatologi. 1982. Klimatologi Dasar. Jurusan Agrometeorologi, Fakultas Sains dan Matematika, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subardja dan P. Buurman. 1978. A toposequence of Latosols on volcanic rocks in the Bogor-Jakarta area. p. 25-47. In P. Buurman, ed. Red Soils in Indonesia. Bulletin No. 5, Soil Research Institute, Bogor.
- Survey Geologi Indonesia. 1963. Peta Geologi Jawa dan Madura. Skala 1:500.000. Survey Geologi Indonesia, Direktorat Geologi, Bandung.
- Tan, K. H. dan J. van Schuylenborgh. 1959. On the classification and genesis of soils, derived from andesitic volcanic material under a monsoon climate. Neth. Journ. Agric. Sci. 77:1-19.
- Tan, K. H. 1982. Principles of Soil Chemistry. Marcell Decker Inc., New York.
- Uehara, G. dan G. Gillman. 1981. The Mineralogy, Chemistry, and Physics of Tropical Soils with Variable Charge Clays. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Van Bemmelen, R. W. 1949. The Geology of Indonesia. Vol. IA. Government Printing Office. The Hague.

Van Wambecke, A. 1982. Calculated Soil Moisture and Temperature Regimes of Africa. SSMS-AID, New York.

Wada, K. dan S. Aomine. 1973. Soil development on volcanic materials during the quaternary. Soil Sci. 116(3):170-177.

Wirjodihardjo, M. W. 1953. Ilmu Tubuh Tanah. Noordhoff-Kalff N. V. Jakarta.

Young, A. 1976. Tropical Soils and Soil Survey. Cambridge University Press, Cambridge.

@ Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## L A M P I R A N

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Profil Simbol** IPB University **Konsisten** Struktur Konsisten

Horison	Total		Pasir		Debu		Liat		Kelas	Morfologi										
	Kedalaman Pasir (cm)	Debu Liat	Kasar Sekali	Sedang Sekali	Kasar Sekali	Sedang Sekali	Kasar Sekali	Sedang Sekali												
P <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	0 - 7	3.46	42.83	53.71	0.09	0.49	0.86	1.15	0.87	6.76	26.04	10.03	27.66	26.05	SIG1	FC	5YR 3/4	cr, F, 1	Gembur
	A <sub>2</sub>	7 - 15	2.97	46.50	50.53	0.11	0.27	0.67	0.20	1.72	9.85	30.01	6.64	21.47	29.06	SIG1	FC	5YR 4/6-5/6	sb, F, 2	Teguh
	B <sub>21t</sub>	15 - 60	2.04	39.07	58.89	0.04	0.17	0.38	0.68	0.77	6.87	24.91	7.29	17.62	41.27	Cl	FC	5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh
	B <sub>22</sub>	60 - 89	1.79	51.08	47.13	0.07	0.13	0.33	0.67	0.59	14.23	32.53	4.32	25.08	22.05	SIG1	FC	5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh
	B <sub>23</sub>	89 - 114	2.44	47.39	50.17	-	0.15	0.56	0.94	0.79	16.74	24.33	6.32	17.28	32.89	SIG1	FC	5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh
B <sub>3</sub>	114 - 150	1.42	60.68	37.90	0.02	0.15	0.28	0.50	0.47	18.91	29.00	12.77	11.08	26.82	SIG1L	FC	5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh	
P <sub>2</sub>	A <sub>11</sub>	0 - 13	2.03	46.67	51.30	0.04	0.19	0.42	0.76	0.62	13.74	26.19	6.74	27.56	23.74	SIG1	FC	5YR 3/4	cr, VF, 1	Gembur
	A <sub>12</sub>	13 - 27/33	2.48	51.14	46.38	-	0.14	0.52	1.00	0.82	19.92	21.83	9.39	16.99	29.39	SIG1	FC	5YR 3/4	sb, F, 1	Gembur
	B <sub>21t</sub>	27/33 - 56	1.57	69.22	29.21	-	0.08	0.39	0.67	0.43	34.59	29.63	5.00	7.70	21.51	SIG1L	FS	2.5YR 3/6	sb, F, 2	Teguh
	B <sub>22</sub>	56 - 83	1.62	65.11	33.27	0.04	0.14	0.49	0.56	0.39	27.89	28.91	8.31	8.14	25.13	SIG1L	FS	2.5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh
	B <sub>23</sub>	83 - 110	1.86	68.49	29.65	0.04	0.13	0.47	0.69	0.53	25.80	34.20	8.49	7.57	22.08	SIG1L	FS	2.5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh
B <sub>24</sub>	110 - 150	1.84	46.96	51.20	-	0.17	0.44	0.61	0.62	13.06	23.29	10.61	29.65	21.55	SIG1	FC	2.5YR 4/6	sb, F, 2	Teguh	
P <sub>3</sub>	A <sub>p</sub>	0 - 10	8.70	48.11	43.19	0.12	0.81	2.53	2.45	2.79	8.91	28.47	10.73	8.44	34.75	SIG1	FC	10YR 3/4	cr, VF, 1	Gembur
	A <sub>2</sub>	10 - 26	10.00	47.68	42.32	0.11	0.93	2.80	3.15	3.01	5.35	32.05	10.28	23.81	18.51	SIG1	FC	5YR 3/3-4/3	cr, VF, 1	Gembur
	B <sub>21t</sub>	26 - 44	5.95	30.73	63.32	-	0.57	1.69	1.99	1.70	6.27	21.03	3.43	32.64	30.68	Cl	VFC	5YR 3/3-4/3	sb, F, 1-2	Teguh
	B <sub>22</sub>	44 - 69	5.61	52.93	41.46	0.08	0.49	1.86	1.82	1.36	20.55	24.25	8.13	18.72	22.74	SIG1	FC	5YR 4/4	sb, F, 1	Teguh
	B <sub>23</sub>	69 - 100	5.82	51.11	43.07	0.04	0.85	1.92	1.93	1.08	18.64	25.46	7.01	15.06	28.01	SIG1	FC	5YR 4/4	sb, F, 1	Teguh
B <sub>3</sub>	100 - 150	7.90	51.77	40.33	0.10	1.01	2.41	2.49	1.89	18.50	27.77	5.50	19.66	20.67	SIG1	FC	5YR 4/4	sb, F, 1	Gembur	
P <sub>4</sub>	A <sub>p</sub>	0 - 16	22.64	34.70	42.66	0.11	3.68	8.37	3.95	6.53	6.00	19.26	9.44	23.24	19.42	Cl	FC	10YR 3/4	cr, F, 1	Gembur
	A <sub>2</sub>	16 - 33	21.42	41.38	37.20	0.43	3.79	7.32	5.97	3.91	7.14	21.54	12.70	14.29	22.91	SIG1L	FC	10YR 3/6	sb, F, 1	Gembur
	B <sub>1</sub>	33 - 55	18.11	39.41	42.48	0.14	3.62	7.11	3.70	3.54	10.44	16.51	12.46	8.93	33.55	Cl	FC	10YR 3/4	ab-sb, M, 1	Teguh
	B <sub>21</sub>	55 - 82	15.02	46.96	38.02	0.25	2.99	5.59	3.81	2.38	18.11	17.28	11.57	18.73	19.29	SIG1L	FC	10YR 4/4	sb, M, 1	Teguh
	B <sub>22</sub>	82 - 118	16.25	43.77	39.98	0.21	3.56	6.43	3.87	2.18	15.27	17.52	10.98	10.65	29.33	SIG1L	FC	10YR 3/6	sb, M, 1	Teguh
B <sub>3</sub>	118 - 150	16.41	37.39	46.20	0.27	3.67	6.52	4.07	1.88	12.10	14.62	10.67	12.82	33.38	Cl	FC	10YR 4/4	sb, M, 1	Teguh	
P <sub>5</sub>	A <sub>p1</sub>	0 - 10	17.37	28.81	53.82	-	2.38	6.97	4.90	3.12	5.76	12.34	10.71	2.37	51.45	Cl	FC	10YR 4/4	cr, F, 1	Gembur
	A <sub>p2</sub>	10 - 27	16.38	31.61	52.01	0.01	2.49	6.85	4.60	2.43	5.39	14.58	11.64	6.61	45.40	Cl	FC	10YR 4/4-4/3	cr, F, 1	Gembur
	A <sub>3</sub>	27 - 62	17.94	28.82	53.24	-	3.52	6.66	4.76	3.00	13.37	11.61	3.84	3.44	49.80	Cl	FC	7.5YR 3/4	sb, F, 1	Gembur
	B <sub>21</sub>	62 - 91	16.93	33.61	49.46	0.02	3.48	6.90	4.14	2.39	7.23	15.00	11.38	5.54	43.92	Cl	FC	7.5YR 4/4-4/6	sb, F, 1	Gembur
	B <sub>22</sub>	91 - 132	18.74	38.69	42.37	0.24	3.75	7.77	4.55	2.43	6.75	20.31	11.83	4.52	37.85	Cl	FC	10YR 3/6-4/6	sb, F, 1	Gembur

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacukan sumbernya  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, atau penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Catatan:**  
 Cl = Clay  
 SIG1 = Silty clay  
 SIG1L = Silty clay loam  
 FC = Fine clay  
 VFC = Very fine clay  
 FS = Fine silty

**M** = Medium  
 1 = Tingkat perkembangan lemah  
 2 = Tingkat perkembangan cukup

Grumb  
 - Subangular bloky  
 - Angular bloky  
 - Very fine  
 - Fine

cr  
 - nb  
 - ob  
 - VF  
 - F



Tabel Lampiran 4. Deskripsi Profil Tanah Daerah Penelitian

<b>Kode Profil</b>	: P <sub>1</sub>
<b>Lokasi</b>	: Desa Pondok Pinang, Pondok Indah, Jakarta
<b>Topografi</b>	: Datar (lereng < 3 %)
<b>Drainase</b>	: Baik
<b>Penggunaan Lahan</b>	: Perkebunan Karet
<b>Vegetasi</b>	: Karet, Babadotan

Horison		
Simbol	Kedalaman (cm)	Uraian
A <sub>1</sub>	0 - 7	Liat berdebu; coklat gelap kemerahan (5YR 3/4); remah, halus, lemah; gembur, sangat lekat, plastis, beralih jelas, rata
A <sub>2</sub>	7 - 15	Liat berdebu; merah kekuningan (5YR 4/6-5/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>21t</sub>	15 - 60	Liat; merah kekuningan (5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>22</sub>	60 - 89	Liat berdebu; merah kekuningan (5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>23</sub>	89 - 114	Liat berdebu; merah kekuningan (5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis, beralih baur, rata
B <sub>3</sub>	114 - 150	Lempung liat berdebu; merah kekuningan (5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kode Profil	:	P <sub>2</sub>
Lokasi	:	Parung Barat, Desa Duren Mekar, Sawangan, Bogor
Topografi	:	Datar (lereng <3 %)
Drainase	:	Baik
Penggunaan Lahan	:	Pekarangan
Vegetasi	:	Rumput, rambutan, duku

Horison		
Simbol	Kedalaman (cm)	Uraian
A <sub>11</sub>	0 - 13	Liat berdebu; coklat gelap kemerahan (5YR 3/4); remah, sangat halus, lemah; gembur, lekat, plastis; beralih baur, rata
A <sub>12</sub>	13 - 27/33	Liat berdebu; coklat gelap kemerahan (5YR 3/4); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih jelas, berombak
B <sub>21ir</sub>	27/33 - 56	Lempung liat berdebu; merah gelap (2.5YR 3/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>22</sub>	56 - 83	Lempung liat berdebu; merah (2.5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>23</sub>	83 - 110	Lempung liat berdebu; merah (2.5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>24</sub>	110 - 150	Liat berdebu; merah (2.5YR 4/6); gumpal membulat, halus, cukup; teguh, sangat lekat, plastis

Kode Profil	: P <sub>3</sub>
Lokasi	: Kaum, Desa Semplak, Semplak, Bogor
Topografi	: Datar (lereng < 3 %)
Drainase	: Baik
Penggunaan Lahan	: Tegalan
Vegetasi	: Singkong

Horison		
Simbol	Kedalaman (cm)	Uraian
A <sub>p</sub>	0 - 10	Liat berdebu; coklat gelap (10YR 3/4); remah, sangat halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
A <sub>2</sub>	10 - 26	Liat berdebu; coklat gelap kemerahan sampai coklat kemerahan (5YR 3/3-4/3); remah, sangat halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
B <sub>21t</sub>	26 - 44	Liat; coklat gelap kemerahan sampai coklat kemerahan (5YR 3/3-4/3); gumpal membulat, halus, lemah sampai sedang; teguh, lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>22</sub>	44 - 69	Liat berdebu; coklat kemerahan (5YR 4/4); gumpal membulat, halus, lemah; teguh, lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>23</sub>	69 - 100	Liat berdebu; coklat kemerahan (5YR 4/4); gumpal membulat, halus, lemah; teguh, lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>3</sub>	100 - 150	Liat berdebu; coklat kemerahan (5YR 4/4); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, lekat, plastis

Kode Profil	: P <sub>4</sub>
Lokasi	: Babakan, Desa Sukajaya, Ciomas, Bogor
Topografi	: Landai (lereng 9 - 10 %)
Drainase	: Baik
Penggunaan Lahan	: Tegalan
Vegetasi	: Daun Lipung

### Horison

Simbol	Kedalaman (cm)	Uraian
A <sub>p</sub>	0 - 16	Liat; coklat gelap (10YR 3/4); remah, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
A <sub>2</sub>	16 - 33	Lempung liat berdebu; coklat gelap kekuningan (10YR 3/6); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
B <sub>1</sub>	33 - 55	Liat; coklat gelap (10YR 3/4); gumpal bersudut dan membulat, sedang, lemah; teguh, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
B <sub>21</sub>	55 - 82	Lempung liat berdebu, coklat gelap kekuningan (10YR 4/4); gumpal membulat, sedang, lemah; teguh, agak lekat, agak plastis; beralih jelas, rata
B <sub>22</sub>	82 - 118	Lempung liat berdebu; coklat gelap kekuningan (10YR 3/6); gumpal membulat, sedang, lemah; teguh, lekat, agak plastis; dijumpai warna kelabu sangat gelap (10YR 3/0); beralih jelas, rata
B <sub>3</sub>	118 - 150	Liat; coklat gelap kekuningan (10YR 4/4); gumpal membulat, sedang, lemah; teguh, agak lekat, agak plastis

Kode Profil : P<sub>5</sub>  
 Lokasi : Gadog Tengah, Desa Sukajadi, Ciomas, Bogor  
 Topografi : Landai (lereng 8 - 10 %)  
 Penggunaan Lahan : Tegalan  
 Vegetasi : Kacang tanah

Horison		
Simbol	Kedalaman (cm)	Uraian
A <sub>p1</sub>	0 - 10	Liat; coklat gelap kekuningan (10YR 4/4); remah, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
A <sub>p2</sub>	10 - 27	Liat; coklat gelap kekuningan sampai coklat gelap atau coklat (10YR 4/4-4/3); remah, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih baur, rata
A <sub>3</sub>	27 - 62	Liat; coklat gelap (7.5YR 3/4); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; beralih jelas, rata
B <sub>21</sub>	62 - 91	Liat; coklat gelap atau coklat sampai coklat tua (7.5YR 4/4-4/6); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, lekat, plastis; beralih baur, rata
B <sub>22</sub>	91 - 132	Liat; coklat gelap kekuningan (10YR 3/6-4/6); gumpal membulat, halus, lemah; gembur, lekat, plastis

Tabel Lampiran 5. Nilai Kapasitas Tukar Kation Liat dari Beberapa Jenis Mineral Liat (Grim, 1968)

Mineral Liat	KTK Liat
	me/100 gram liat
Kaolinit	3 - 5
Haloisit.2H <sub>2</sub> O	5 - 10
Haloisit.4H <sub>2</sub> O	10 - 50
Montmorilonit (smektit)	80 - 150
Illit	10 - 40
Vermikulit	100 - 150
Klorit	10 - 40
Sepiolit, Atapulgit, Poligarskit	3 - 14

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 6. Metoda Penetapan  $pH_0$  dan Muatan Tanah (Uehara dan Gillman, 1981)

Tahap	Prosedur
<p>1. Hak cipta milik IPB University</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Timbang 2 gram tanah (2 mm), dan masukkan ke dalam tabung sentrifusi 30 ml. Jumlah tabung sesuai dengan tingkat pH yang dicobakan.</li> <li>2. Kocok selama 2 jam dengan 20 ml 0.1 M <math>CaCl_2</math>. Tabung disentrifusi 3000 RPM 15 menit, dan supernatannya dibuang.</li> <li>3. Cuci dua kali dengan larutan 0.002 M <math>CaCl_2</math>.</li> <li>4. Tambahkan larutan ketiga 0.002 M <math>CaCl_2</math> sebanyak 20 ml yang pHnya dibuat : 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50 Dikocok lambat-lambat 60 opm (oscillation per minute) selama 30 menit, dua kali setiap hari sampai pH tercatat tetap (biasanya 2-6 hari tergantung tanahnya).</li> <li>5. Catat pH setelah keseimbangan tercapai sebagai <math>pH_1</math>, kemudian ditambahkan 0.5 ml 2 M <math>CaCl_2</math> dan dikocok selama 3 jam, dan dicatat sebagai <math>pH_2</math>.</li> <li>6. Nilai muatan tanah diperoleh dari nilai selisih <math>pH_2</math> dan <math>pH_1</math>.</li> <li>7. Nilai <math>pH_0</math> diperoleh dengan menarik hubungan antara nilai muatan tanah dengan standar pH (<math>pH_1</math>).</li> </ol>