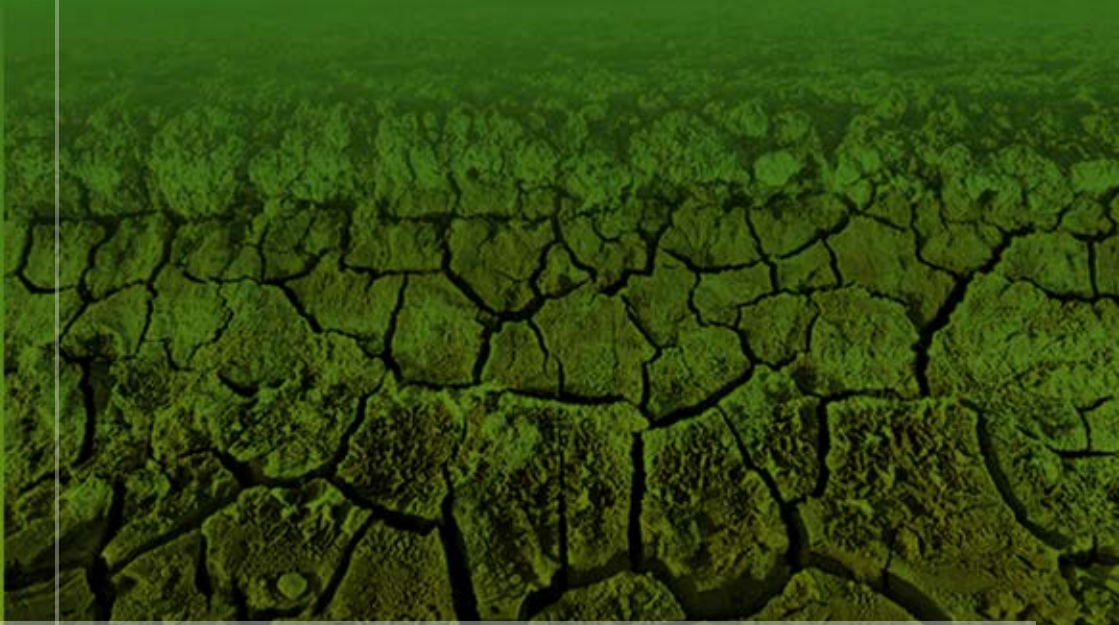


# MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH

Dian Fiantis



Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi  
(LPTIK) Universitas Andalas

**BUKU AJAR**

**MORFOLOGI  
DAN  
KLASIFIKASI TANAH**

**Dian Fiantis**

**Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi  
(LPTIK)  
Universitas Andalas**

# **MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH**

**Dian Fiantis**

**ISBN :**

978-602-60613-6-2

**Tata Letak :**

Handoko

**Desain Sampul :**

Multimedia LPTIK

**Penerbit:**

Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan

Email: sekretariat\_lptik@unand.ac.id

Komunikasi (LPTIK)

Universitas Andalas

Lantai Dasar Gedung Perpustakaan Pusat Kampus Universitas

Andalas Jl. Dr. Mohammad Hatta Limau Manis, Padang,

Sumatera Barat, Indonesia

Web: [www.lptik.unand.ac.id](http://www.lptik.unand.ac.id)

Telp. 0751-775827 - 777049

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
atau seluruh isi buku ini tanpa seizin dari penerbit

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T, buku kuliah Morfologi dan Klasifikasi Tanah ini dapat diselesaikan. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Jurusan Tanah. Pengetahuan tentang bentuk luar atau Morfologi tanah merupakan dasar untuk mengenal jenis-jenis tanah yang ada. Keragaman jenis tanah ini dipelajari dalam ilmu klasifikasi tanah. Ilmu ini merupakan ilmu dasar bagi setiap mahasiswa Jurusan Tanah. Dengan diketahuinya nama suatu tanah, berarti sifat dan ciri dasar dari tanah dapat dipahami agar tanah yang merupakan sumber daya alam yang sangat berharga ini dapat digunakan secara optimal baik untuk sektor pertanian maupun non-pertanian.

Ilmu klasifikasi tanah merupakan ilmu yang bersifat dinamis dengan tingkat perkembangan yang cepat sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan lainnya. Perkembangan ini harus diikuti dengan seksama terutama yang dilakukan oleh ahli ilmu tanah dari Amerika Serikat dan Eropah. Tim survey tanah (Soil Survey Staff) dari Amerika selalu memperbarui sistem taksonomi tanah setiap 2 tahun sekali. Sementara ahli ilmu tanah Eropah telah menyusun dan memodifikasi sistem FAO-UNESCO menjadi World Reference Base for Soil Resources. Diharapkan buku ini dapat menjembatani mahasiswa dalam memahami buku teks klasifikasi tanah yang umumnya ditulis dalam bahasa Inggris.

Kami sangat menyadari karena keterbatasan yang kami punyai, buku ini masih mempunyai beberapa kelemahan. Untuk itu kritik dan saran dari rekan-rekan staf dosen dan agar kami dapat memperbaiki kelemahan yang ada dan meningkatkan kualitas bahan pengajaran yang akan diberikan kepada mahasiswa. Kepada Bapak Ir. I. N. Dt. R. Imbang yang merupakan Bapak dan dosen pembimbing kami, buku ini kami persembahkan untuk beliau. Atas bimbingan Bapaklah, kami dapat berdiri didepan kelas untuk mengajarkan ilmu klasifikasi tanah yang dulunya Bapak ajarkan ke kami belasan tahun yang lalu.

# DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
<b>BAB 1</b> PENDAHULUAN	1
1.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran	1
1.2. Pengertian Morfologi dan Klasifikasi Tanah	1
1.3. Hubungan Klasifikasi Tanah dengan Ilmu Lainnya	4
1.4. Pertanyaan	4
<b>BAB 2</b> MORFOLOGI TANAH	5
2.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran	5
2.2. Profil Tanah dan Horizonisasi	5
2.2.1. Profil tanah	5
2.2.2. Horizonisasi	7
2.3. Epipedon penciri	8
2.3.1. Epipedon Anthropik	8
2.3.2. Epipedon Folistik	10
2.3.3. Epipedon Histik	10
2.3.4. Epipedon Melanik	11
2.3.5. Epipedon Mollik	11
2.3.6. Epipedon Ochrik	12
2.3.7. Epipedon Plaggen	12
2.3.8. Epipedon Umbrik	12
2.4. Horizon bawah penciri	13
2.4.1. Horison Agrik	13
2.4.2. Horison Albik	13
2.4.3. Horison Argilik	14
2.4.4. Horison Kalsik	14
2.4.5. Horison Kandik	17

2.4.6.	Horison Kambik	17
2.4.7.	Duripan	17
2.4.8.	Fragipan	18
2.4.9.	Horison Glossik	18
2.4.10.	Horison Gipsik	19
2.4.11.	Horison Natrik	19
2.4.12.	Orstein	19
2.4.13.	Horison Oksik	20
2.4.14.	Horison Petrokalsik	20
2.4.15.	Horison Petrogipsik	21
2.4.16.	Horison Placik	21
2.4.17.	Horison Salik	21
2.4.18.	Horison Sombrik	22
2.4.19.	Horison Spodik	22
2.4.20.	Horison Sulfurik	23
2.5.	Ciri Morfologi Tanah	23
2.5.1.	Warna tanah	23
2.5.2.	Tekstur tanah	24
2.5.3.	Struktur tanah	29
2.5.4.	Konsistensi tanah	31
2.5.5.	Pori-pori tanah	32
2.5.6.	Perakaran	33
2.5.7.	Batas horizon	33
2.6.	Pertanyaan	34

<b>BAB 3</b>	<b>TAKSONOMI TANAH</b>	<b>35</b>
3.1.	Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran	35
3.2.	Pendahuluan	35
3.3.	Regim Kelembaban Tanah	54
3.4.	Regim Temperatur Tanah	63
3.5.	Karakteristik Diagnostik	64
3.6.	Gelisols	65
3.7.	Histosol	78
3.8.	Spodosols	89
3.9.	Andisols	93

3.10. Oxisols	144
3.11. Vertisols	150
3.12. Aridisols	156
3.13. Ultisols	164
3.14. Mollisols	168
3.15. Alfisols	176
3.16. Inceptisols	183
3.17. Entisols	188
3.18. Pertanyaan	193
<b>BAB 4</b> KLASIFIKASI TANAH INDONESIA	195
4.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran	195
4.2. Sistem Dudal dan Suprptocharjo 1957, 1961 dan Pusat Penelitian Tanah (PPT)–Bogor 1982)	195
4.3. Sistem Klasifikasi Tanah Nasional	201
4.4. Pertanyaan	221
<b>BAB 5</b> WORLD REFERENCE SOIL BASE (WRB) FOR SOIL RESOURCES	223
5.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran	223
5.2. Pendahuluan	223
5.3. Tanah Terbentuk dari Bahan Organik	227
5.4. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Aktivitas Manusia	229
5.5. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Perbedaan Bahan Induk	231
5.6. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Kondisi Topografi dan Fisiografi	234
5.7. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Proses Genesis yang Terbatas	241
5.8. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Suhu Tinggi dan Lembab di Daerah Tropis dan Subtropis	241
5.9. Tanah Mineral yang Terbentuk di Daerah Arid dan Semi Arid	246



5.10. Tanah Mineral yang Terletak di Padang Rumput	250
5.11. Tanah Mineral yang Terletak di Daerah Sedang 4 musim	252
5.12. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Temperatur Rendah	257
5.13. Pertanyaan	258
DAFTAR PUSTAKA	259

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran**

Mata kuliah Morfologi dan Klasifikasi Tanah termasuk mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa di Jurusan Tanah. Sebelum mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diharuskan mengambil beberapa mata kuliah dasar seperti Dasar-dasar Ilmu Tanah, Agrogeologi, Mineralogi Tanah, Klimatologi Pertanian. Pengetahuan tentang morfologi tanah di lapangan dan kemampuan untuk membedakan tanah yang satu dengan yang lainnya serta memberikan nama tanah itu sesuai dengan sifat dan cirinya sangat penting dimiliki oleh seorang lulusan Jurusan Tanah. Pada Bab Pendahuluan ini, diberikan pengertian tentang morfologi dari tanah serta sejarah ringkas klasifikasi tanah di tingkat dunia dan nasional. Diharapkan setelah selesai kuliah pertama ini mahasiswa mampu menjelaskan tentang morfologi dan pengertian akan klasifikasi tanah serta hubungan morfologi dan klasifikasi tanah dengan ilmu-ilmu tanah lainnya secara khusus dan pertanian secara umum.

### **1.2. Pengertian Morfologi dan Klasifikasi Tanah**

Tanah menempati ruang antara atmosfer (lapisan udara) dan litosfir (lapisan batu-batuan yang menyusun bumi) serta berbatasan juga dengan hidrosfir (lapisan air). Dikarenakan tanah adalah tempat tumbuhnya tanaman dan hewan maka tanah dapat juga dimasukkan kedalam biosfir. Tanah merupakan sistem tiga dimensi dengan sifat dan ciri yang mencerminkan pengaruh dari (1) iklim, (2) vegetasi, hewan dan manusia, (3) topografi, (4) bahan induk tanah dan (5) rentang waktu yang berbeda.

Akibat interaksi antara kekuatan fisika, kimia serta biologi pada batu-batuan dan bahan induk tanah maka terbentuklah beragam jenis

tanah yang mempunyai sifat dan ciri yang berbeda. Bentuk luar dari tanah yang beragam ini dapat diamati dilapangan. Ilmu yang mempelajari bentuk dan sifat-sifat tanah yang dapat diamati dan dipelajari di lapangan disebut *morfologi tanah*. Pengamatan bentuk luar tanah (morfologi) dilakukan dilapangan dengan cara menggali lobang didalam tanah yang disebut profil tanah. Dari dinding profil tanah akan terlihat lapisan-lapisan tanah yang mempunyai warna yang berbeda dan sejajar dengan permukaan tanah. Lapisan-lapisan tanah ini disebut horison, yang merupakan bentuk fisik tanah yang pertama kali diamati dilapangan. Bentuk lainnya yang dapat diamati adalah warna, tekstur, konsistensi, struktur, kutan, konkresi dan nodul, pori-pori tanah dan batas horison. Dari hasil pengamatan morfologi tanah dilapangan ini maka didapatkan bentuk fisik tanah yang sama atau berbeda antara satu tanah dengan tanah lainnya. Uraian lengkap morfologi tanah ketika diamati di lapangan disajikan di Bab 2.

Pada tanah yang mempunyai bentuk fisik yang berbeda ini diberikan sebuah nama yang mencerminkan sifat dan ciri yang dominan yang dipunyainya. Akibatnya terdapat bermacam-macam nama tanah yang diberikan oleh manusia pada tanah yang ada pada suatu daerah / negara. Tanah-tanah yang mempunyai kesamaan dikelompokkan pada kelas tertentu sedangkan tanah-tanah yang berbeda dimasukan kedalam kelas yang berbeda pula. Untuk mempelajari sistematika pengelompokkan tanah ini diperlukan *ilmu klasifikasi tanah*. Menurut Harjowigeno (1993) klasifikasi tanah adalah ilmu yang mempelajari cara-cara membedakan sifat-sifat tanah satu sama lain dan mengelompokkan tanah kedalam kelas-kelas tertentu berdasarkan atas kesamaan sifat yang dimiliki. Dapat dikatakan bahwa ilmu klasifikasi tanah menuntut kita untuk berpikir secara sistematis, mengikuti aturan dan menggunakan logika serta didukung oleh data yang jelas dan akurat.

Saat ini didunia terdapat bermacam-macam sistem klasifikasi tanah. Adanya keragaman sistem klasifikasi tanah menyulitkan kita untuk mengkomunikasikan hasil penelitian tanah. Biasanya negara yang

mempunyai tradisi, fasilitas lapangan dan laboratorium yang lengkap serta kepakaran dalam ilmu tanah mempunyai sistem klasifikasi tanah yang lebih maju. Maka dikenallah sistem klasifikasi tanah dari negara Russia, Amerika Serikat, Perancis, Inggris, dan Jerman.

Sistem klasifikasi tanah yang dibuatlah oleh para ahli survey dan klasifikasi tanah (Soil Survey Staff) Amerika Serikat dengan nama **Taksonomi Tanah (Soil Taxonomy)** dapat dikatakan lebih maju dan lengkap bila dibandingkan dengan sistem klasifikasi tanah dari negara lainnya. Pada Bab 3 dapat ditemui system kalsifikasi Taksonomi Tanah yang diterjemahkan bebas dari buku Soil Survey Staff (2010).

Indonesia mengeluarkan sistem klasifikasi tanah sendiri yang dibuat pertama kali oleh Dudal dan Suprptocharjo (1957) dan Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor tahun 1982. Pada waktu dilaksanakannya kongres ilmu tanah se Indonesia tahun 2011, disepakati untuk menyusun Sistem Klasifikasi Tanah Indonesia. Uraian tentang system yang ada di Indonesia ditampilkan pada Bab 4.

Pada Bab 5 diringkaskan system World Reference Base for Soil Resources (WRB SR) yang merupakan acuan klasifikasi tanah yang direkomendasikan oleh International Union of Soil Scientists sejak tahun 1998. Sistem WRB SR ini telah mengalami perbaikan tahun 2002, 2004, 2006 dan 2007. WRB SR awalnya dibuat oleh FAO dan UNESCO yang merupakan bagian dari Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) menyusun suatu sistem klasifikasi tanah dalam rangka program pemetaan tanah sedunia. Peta tanah Amerika Selatan dengan skala 1:5.000.000 diterbitkan pertama kali pada tahun 1971. Peta tanah negara atau bagian dunia lainnya diterbitkan dari tahun 1971-1981. Pada peta-peta tanah ini digunakan dua kategori pembeda tanah yang setara dengan kategori great group dan subgroup pada sistem Taksonomi Tanah. Sistem klasifikasi tanah FAO/UNESCO 1981 ini sebenarnya lebih tepat disebut sebagai sistem satuan tanah dibandingkan dengan sistem klasifikasi tanah, dikarenakan pembagian kategori tanah tidaklah sedetil sistem Taksonomi Tanah Amerika Serikat.

Kuliah Morfologi dan Klasifikasi Tanah yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Jurusan Tanah dan selama satu semester mahasiswa akan mempelajari Morfologi tanah, sistem klasifikasi tanah yang terdiri atas Taksonomi Tanah dari Amerika Serikat, sistem **FAO/UNESCO** atau sekarang dinamakan sistem **World Reference Base for Soil Resources** dan sistem klasifikasi tanah Indonesia yang dinamakan **Klasifikasi Tanah Indonesia**.

### **1.3. Hubungan Klasifikasi Tanah dengan Ilmu Lainnya**

Klasifikasi tanah merupakan bagian dari Pedologi. Pedologi mencakup genesis tanah, klasifikasi tanah dan pemetaan tanah. Ketiga ilmu di atas saling berkaitan, sehingga merupakan suatu rangkaian. Pedologi berhubungan erat dengan ilmu-ilmu pengetahuan dasar (basic science) yaitu kimia, fisika dan matematika; ilmu bumi (Klimatologi, Geologi, Mineralogi), ilmu hayati (Botani, Zoologi, Mikrobiologi) dan adapat diterapkan pada ilmu terapan yaitu Pertanian (agronomi), kehutanan dan teknik (engineering), sehingga klasifikasi tanah dapat dapat dikatakan sebagai ilmu yang interdisipliner.

### **1.4. Pertanyaan**

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan morfologi tanah dan apa gunanya diamati morfologi tanah tersebut di lapangan.
2. Bagaimana cara pengamatan morfologi tanah di lapangan?
3. Jelaskan pengertian klasifikasi tanah
4. Ahli ilmu tanah di Amerika Serikat menamakan tanah di negaranya dengan menggunakan sistem .....
5. Siapakah pelopor klasifikasi tanah di Indonesia ?

## **BAB 2**

# **MORFOLOGI TANAH**

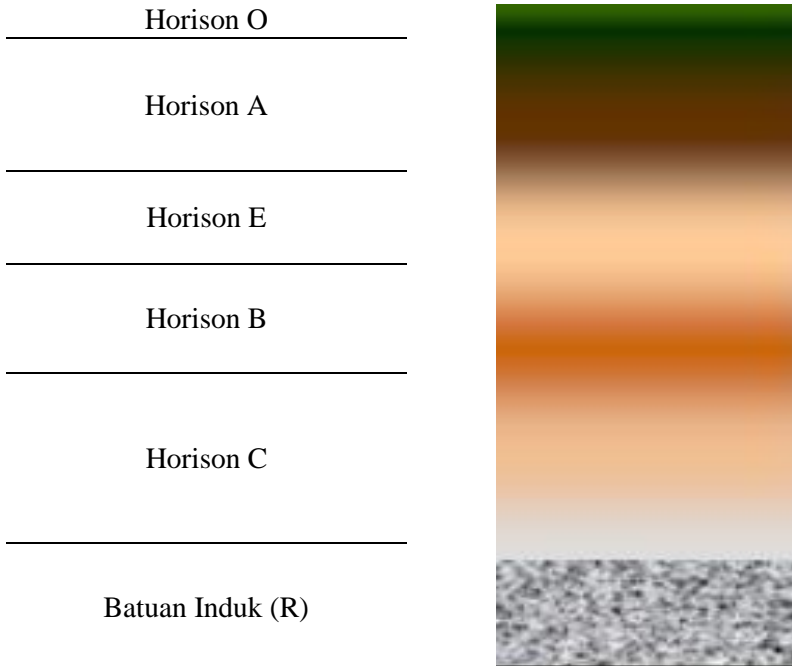
### **2.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran**

Morfologi tanah merupakan gambaran penampakan tanah di lapangan berdasarkan sifat dan ciri yang dapat diamati di lapangan. Setelah mengikuti kuliah dan membaca materi tentang morfologi tanah ini maka mahasiswa mengerti sifat dan ciri morfologi tanah yang perlu diamati ketika berada di lobang profil tanah.

### **2.2. Profil Tanah dan Horizonisasi**

#### **2.2.1. Profil tanah**

Untuk mengamati dan mempelajari tanah di lapangan, perlu dilakukan penggalian tanah dengan dimensi minimal 1 x 1 x 1 meter. Dinding / penampang vertikal dari tanah yang memperlihatkan susunan horison dinamakan *profil tanah*, yang merupakan suatu jendela untuk memahami tanah. Seperti juga tanah, profil tanah berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya. Profil tanah yang berkembang pada daerah panas dan kering mempunyai susunan horison yang berbeda dengan profil tanah pada daerah tropis dan lembab. Horison genetik utama yang terdapat di dalam tanah dan dinamakan sebagai horison O, A, E, B, C dan R (Gambar 2.1).



Gambar 2.1. Susunan horison utama pada suatu profil tanah

Horison O merupakan horison yang mengandung kadar bahan organik tinggi sedangkan fraksi mineralnya sangat sedikit. Ketebalan horison O sangat tergantung kepada adanya akumulasi bahan organik di permukaan tanah. Jika terjadi akumulasi bahan organik yang banyak maka horison O akan tebal dan sebaliknya tipis jika akumulasi bahan organik sedikit atau bisa saja tidak terdapat sama sekali horison O. Pada horison ini terjadi aktivitas biologi yang tinggi.

Horison A adalah horison mineral yang terdapat dibawah Horison O. Horison A terbentuk akibat akumulasi bahan organik halus yang telah melapuk dan bercampur dengan bahan mineral tanah. Aktivitas biologi dapat diamati dengan jelas dan banyak dijumpai perakaran kasar, halus dan sedang.

Horison E (E = Eluviasi) adalah horison yang telah mengalami pencucian dan kehilangan (eluviasi) liat, besi, alumunium dan bahan organik sehingga horison berwarna pucat atau lebih terang bila dibandingkan dengan horison diatas atau dibawahnya. Akibat kehilangan liat, Fe, Al atau bahan organik, maka horison E didominasi oleh pasir dan debu saja.

Horison B adalah horison bawah-permukaan yang mempunyai sifat-sifat (salah satu atau lebih) berikut:

- terjadinya iluviasi (penimbunan) liat, Fe, Al, humus, karbonat, gipsum atau silika;
- terjadinya penimbunan seskuioksida ( $Fe_2O_3$  dan  $Al_2O_3$ ) akibat dari pencucian Si;
- berwarna lebih merah;
- struktur tanah gumpal, gumpal bersudut, prismatic atau tiang;

Horison C adalah horison bahan induk tanah yang terbentuk akibat pelapukan batuan induk, mengandung banyak batuan tidak padat, pecahan batuan. Diantara retakan dan sela-sela pecahan batuan induk terdapat akar tanaman halus.

Batuan Induk (Rock) merupakan lapisan batuan keras yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan sulit dipecahkan dengan cangkul dan alat lain secara manual.

### **2.2.2. Horizonisasi**

Horison adalah suatu lapisan tanah yang terletak hampir paralel (sejajar) dengan permukaan tanah, mempunyai ketebalan minimal dan dibedakan berdasarkan warna, tekstur, struktur, konsistensi dan sifat-sifat lainnya yang dapat diamati di lapangan. Horizonisasi merupakan suatu proses yang menyebabkan bahan induk terdiferensiasi menjadi profil tanah dengan sejumlah horison.

Berdasarkan letaknya, horison penciri tanah dibagi dua yaitu horison permukaan tanah bagian atas (epipedon) dan horison bawah



permukaan tanah. Sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya, horison tanah dibedakan atas horison organik tanah (O) dan horison mineral tanah (yang terdiri dari horison A, B, C dan R)

Soil Survey Staff (1999) membagi ketebalan batas horison menjadi empat kelas yaitu (1) abrupt (mendadak, dengan ketebalan < 2.5 cm); (2) clear, (jelas, ketebalan 2.5 - 6 cm); gradual (berangsur, ketebalan 6.4 - 12.7 cm) dan (4) diffuse (baur, jika ketebalan > 12.7 cm). Topografi batas horison dibagi menjadi empat kelas yaitu (1) rata, jika batas horison hampir datar, (2) berombak, jika batas horison membentuk lengkungan berulang dan teratur, (3) tidak teratur, batas horison membentuk lengkuangan berulang yang tidak teratur, sedangkan (4) patah, jika batas horison terputus atau memotong horison lainnya yang di atas atau di bawah.

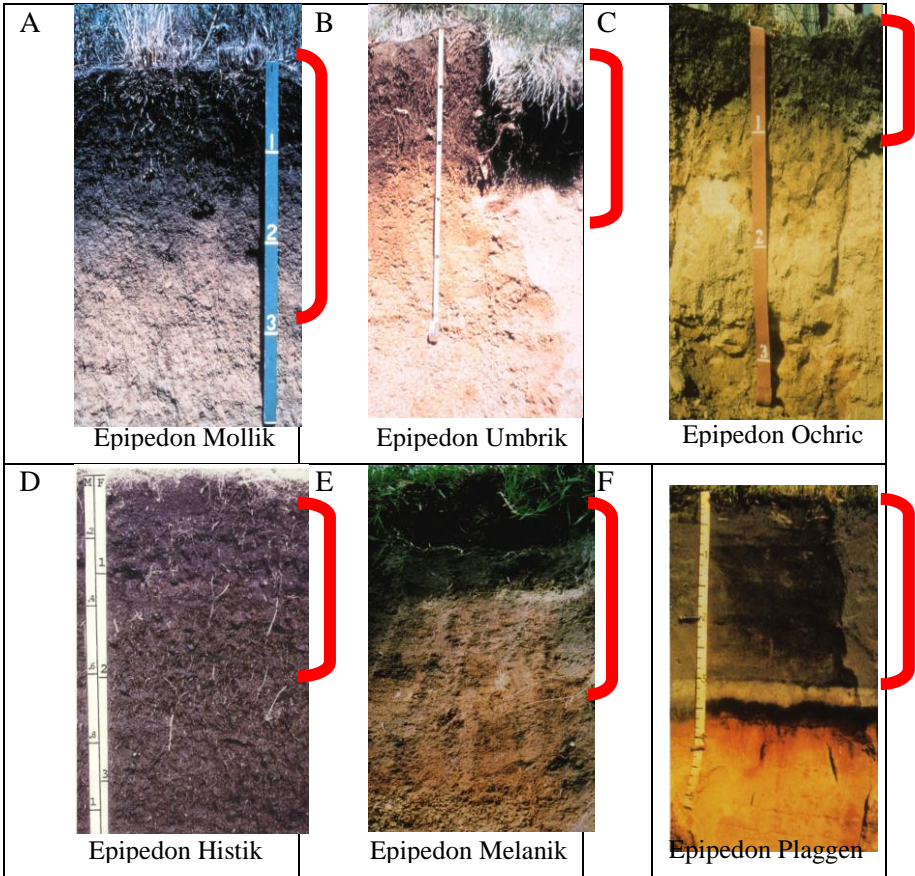
### **2.3. Epipedon penciri**

Epipedon adalah horison diagnostik yang terbentuk di permukaan tanah dan struktur batuanannya telah hancur. Epipedon berwarna cukup gelap akibat dekomposisi bahan organik ataupun telah mengalami eluviasi. Epipedon bukan merupakan horizon A saja tetapi dapat juga meliputi horizon B-iluvial jika tanah masih berwarna gelap oleh bahan organik. Epipedon penciri yang dapat dijumpai pada tanah dapat berupa epipedon antropik, folistik, histik, melanik, mollik, okrik, plaggen dan umbrik. Pada Gambar 2.2 dapat dilihat perbedaan morfologi dari epipedon penciri tersebut.

#### **2.3.1. Epipedon Antropik**

Epipedon Antropik (Gambar 2.2) mempunyai persamaan dalam hal warna, struktur dan kandungan C organik dengan epipedon molik tetapi kandungan  $P_2O_5$  lebih tinggi ( $> 1500$  ppm  $P_2O_5$  larut dalam asam sitrat). Epipedon ini terbentuk akibat pengaruh penggunaan tanah yang terus menerus oleh manusia baik sebagai tempat tinggal ataupun untuk bercocok tanam. Limbah tulang belulang meningkatkan kadar Ca dan P

tanah. Tingginya kadar P pada epipedon ini tidak berbanding lurus dengan peningkatan persentase kejenuhan basa tanah.



Gambar 2.2. Perbedaan morfologi beberapa epipedon penciri  
(Gambar dari Soil Survey Staff, 1999)

Epipedon Antropik mempunyai mempunyai persyaratan yang sama dengan epipedon mollik, kecuali salah satu dari kriteria dibawah ini:

- kadar  $P_2O_5$  di horizon permukaan  $> 1,500$  mg dalam 1% asam sitrat dan terjadi penurunan kadar  $P_2O_5$  secara regular sampai kedalaman 125 cm; atau
- jika tanah tidak diairi oleh irigasi, seluruh bagian epipedon kering selama 9 bulan setiap tahunnya.

### 2.3.2. Epipedon Folistik

Epipedon folistik adalah horison permukaan tanah yang tersusun oleh bahan organik baik yang telah dibajak maupun yang tidak. Jika tanah telah dibajak, maka kriteria C organik lebih rendah. Epipedon folistik biasanya ditemui pada daerah yang sejuk dan basah. Epipedon folistik digunakan hanya pada tanah mineral yang jenuh air  $< 30$  hari, sedangkan horison histik adalah untuk tanah organik dan tergenang lebih dari 30 hari.

Ciri dan persyaratannya:

1. terdiri dari bahan organik yang
  - tebalnya  $\geq 20$  cm dan mengandung  $\geq 75\%$  (persen volume) serat sphagnum atau mempunyai  $BV < 0.1 \text{ Mgm}^{-3}$ ; atau
  - tebalnya  $15 \geq$  cm; atau
2. horison Ap yang dicampur sampai kedalaman 25 cm mempunyai kadar C organik (persen berat):
  - sebesar  $\geq 16\%$  jika fraksi mineral tanah mengandung  $\geq 60\%$  liat; atau:
  - sebesar  $\geq 8\%$  jika fraksi mineral tanah tidak mempunyai liat; atau;
  - $8\% + (\% \text{liat})/7.5$  jika fraksi liat tanah  $< 60\%$ .

### 2.3.3. Epipedon Histik

Epipedon histik terbentuk dalam tanah yang jenuh air selama  $\geq 30$  hari dan terjadi proses reduksi atau drainase buatan.

Ciri-ciri epipedon histik:

1. dengan bahan organik tanah yang :
  - Tebal 20 sampai 60 cm dan terdiri dari  $\geq 75\%$  serat-serat sphagnum atau dengan  $BV < 0.1 \text{ Mgm}^{-3}$ ; atau
  - Tebal 20 sampai 40 cm; atau
2. Horison Ap dengan ketebalan 25 cm, dengan karbon organik sebesar
  - $\geq 16\%$  dan  $\geq 60\%$  fraksi liat tanah; atau
  - $\geq 8\%$  dan tanpa fraksi liat tanah; atau
  - $8\% + (\% \text{liat})/7.5$  jika fraksi liat tanah  $< 60\%$ .

#### **2.3.4. Epipedon Melanik**

Epipedon melanik adalah horison yang tebal ( $\geq 30 \text{ cm}$ ), hitam, bahan organik tinggi dan dijumpai pada tanah berbahan induk vulkanis.

Epipedon melanik sedalam  $\geq 30 \text{ cm}$  serta mempunyai:

- sifat dan ciri tanah andik;
- warna Munsell value dan chroma  $\leq 2$  dan indek melanik  $\leq 1.7$ ; dan
- kadar C organik  $\geq 6\%$  dan pada horison lainnya  $\geq 4\%$ .

Ciri Tanah Andik

1.  $Al_0 + 1/2 Fe_0 \geq 2\%$  (Al dan Fe terlarut dengan amonium oksalat asam)
2. Berat Volume (BV)  $\leq 0.90 \text{ Mgm}^{-3}$
3. Retensi P  $\geq 85\%$

#### **2.3.5. Epipedon Mollik**

Horison permukaan berwarna gelap, kaya akan bahan organik dan relatif tebal. Terbentuk oleh dekomposisi rerumputan yang mengandung Ca dan Mg.

Epipedon mollik mempunyai sifat-sifat:

- ◆ struktur tanah yang cukup berkembang dan lunak jika kering;
- ◆ warna Munsell value dan chroma  $\leq 3$  (basah) dan  $\leq 5$  (kering);
- ◆ kejenuhan basa ( $NH_4OAc$ )  $\geq 50\%$ ;
- ◆ kadar C organik  $\geq 2.5\%$ ;

- ◆ tebal sekitar 25 cm dan
- ◆ mengandung 1500 ppm  $P_2O_5$  larut dalam asam sitrat.

### **2.3.6. Epipedon Ochrik**

Epipedon ochrik adalah horison permukaan yang tidak memenuhi kriteria-kriteria penciri epipedon diagnostik lainnya.. Epipedon ochrik belum berkembang dan biasa terdapat dibawah vegetasi hutan.

Epipedon ini mempunyai ciri-ciri:

- berwarna cerah dan tipis,
- kadar bahan organik rendah.

Epipedon ochrik dapat mencapai horison eluviasi yang terletak diatas horison argillik, kandik, natrik atau spodik.

### **2.3.7. Epipedon Plaggen**

Epipedon plaggen adalah horison permukaan berwarna yang dibuat oleh manusia dan mempunyai warna gelap yang tebal lebih dari 50 cm sebagai akibat pemupukan dengan pupuk kandang atau organik secara terus menerus selama bertahun-tahun. Kadar C organik berkisar antara 1.5 sampai 4% dan warna Munsell value antara 1 dan 4 sedangkan chroma  $\leq 2$ .

Ciri-ciri:

- mengandung serpihan ataupun bongkahan batu bata atau keramik;
- terdapat jejak penggunaan skop atau cangkul.

### **2.3.8. Epipedon Umbrik**

Epipedon umbrik adalah horison permukaan yang tebal, berwarna gelap dan kaya akan bahan organik. Secara visual di lapangan, epipedon umbrik tidak dapat dibedakan dengan epipedon mollik, tetapi hanya dari hasil analisis kejenuhan basa di laboratorium. Epipedon umbrik mempunyai kejenuhan basa ( $NH_4OAc$ )  $\leq 50\%$ , tidak harus lunak jika kering serta berkembang karena curah hujan yang tinggi.

## **2.4. Horizon bawah-permukaan penciri**

Horison-horison ini terbentuk di bawah permukaan tanah. Horison bawah-permukaan ini dapat digolongkan sebagai horison agrik, albik, argilik, kalsik, kambik, duripan, fragipan, glossik, gypsik, natrik, orstein, oksik, petrokalsik, petrogypsik, placik, salik, sombrik, dan spodik. Pada Gambar 2.3 dan 2.4 dapat dilihat perbedaan morfologi dari horison penciri tersebut.

### **2.4.1. Horison Agrik**

Horison agrik adalah horison bawah-permukaan yang terbentuk akibat pengolahan tanah dan mengandung akumulasi debu, liat dan humus. Setelah tanah diolah dalam waktu yang lama, perubahan-perubahan horison dibawah lapisan olah menjadi jelas dan berpengaruh dalam pengklasifikasikan tanah. Horison agrik terletak langsung setelah lapisan olah dan mempunyai ketebalan  $\geq 10$  cm.

#### **Ciri-ciri:**

- 5% atau lebih lobang cacing termasuk 'coating' yang tebalnya  $\geq 2$ mm dan warna Munsell value (lembab)  $\leq 4$  dan chroma  $\leq 2$ ; atau
- 5% atau lebih lamellae yang tebalnya  $\geq 5$  mm dan warna Munsell value (lembab)  $\leq 4$  dan chroma  $\leq 2$

### **2.4.2. Horison Albik**

Horison albik adalah horison berwarna putih, mengalami proses pelindihan yang intensif, kehilangan liat dan oksida serta bertekstur lebih kasar.

#### **Ciri-ciri:**

- ◆ kaya akan partikel tanah berukuran debu atau yang lebih kasar;
- ◆ kaya akan mineral-mineral yang stabil seperti kuarsa, turmalin dan rutil;
- ◆ tidak ada bahan organik;

- ◆ partikel tanah tidak beragregat;
- ◆ pH dan Eh tanah lebih tinggi dibandingkan dengan horison argillik;
- ◆ KTK rendah dan
- ◆ struktur tanah lempeng (platy).

### **2.4.3. Horison Argillik**

Horison argillik adalah horison akumulasi (penumpukan / iluvial) liat silikat. Kadar mineral liat silikat lebih tinggi dibandingkan dengan horison diatasnya.

#### **Ciri-ciri:**

- akumulasi liat silikat  $\geq 20\%$  dari horison diatasny;
- akumulasi oksida-oksida besi dan aluminium;
- bahan organik tanah biasanya terikat dengan kompleks liat;
- pH dan Eh tanah lebih rendah (pH 4.5-6.0) dibandingkan dengan horison eluvial ataupun albik;
- KTK cukup tinggi dan
- struktur tanah gumpal (blocky).

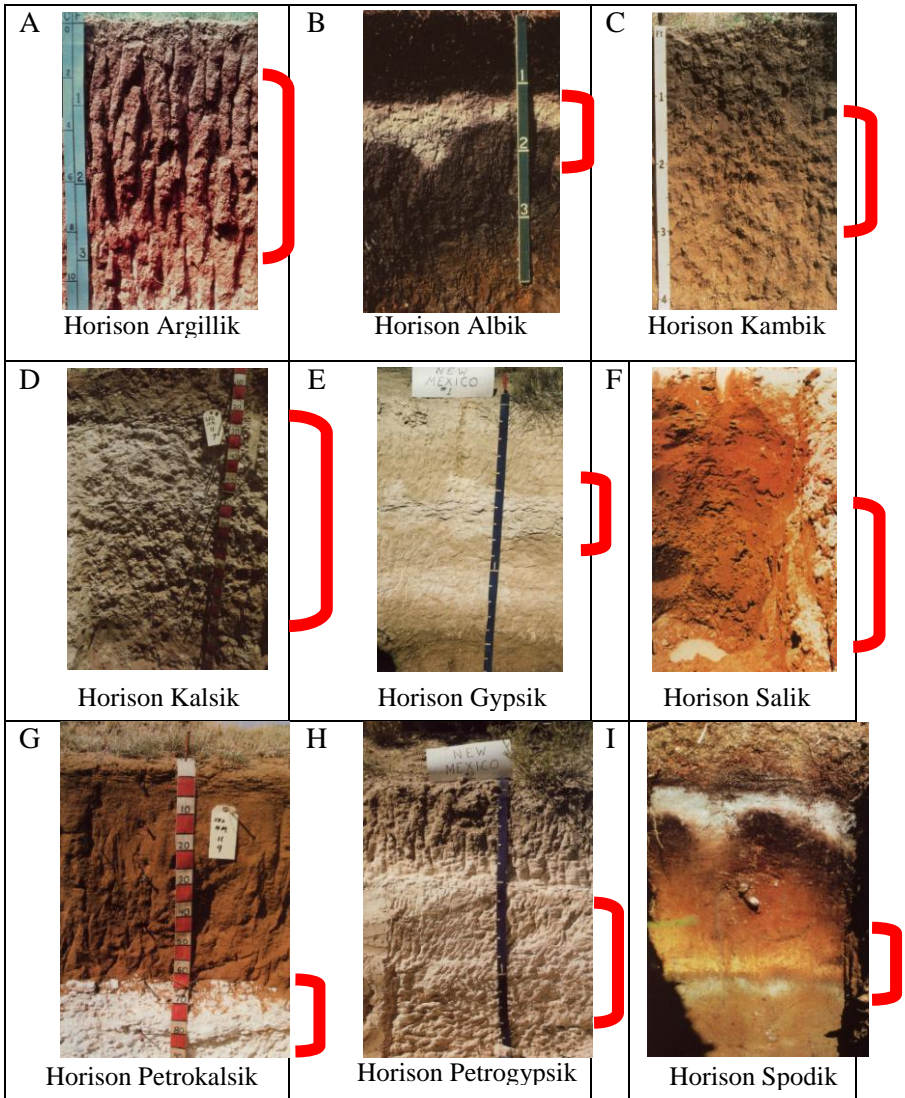
### **2.4.4. Horison Kalsik**

Horison illuviasi dari kalsium karbonat sekunder yang cukup tebal.

$\text{CaCO}_3$  ini dapat berasal dari air tanah atau dari debu yang jatuh ke tanah dan mengendap.

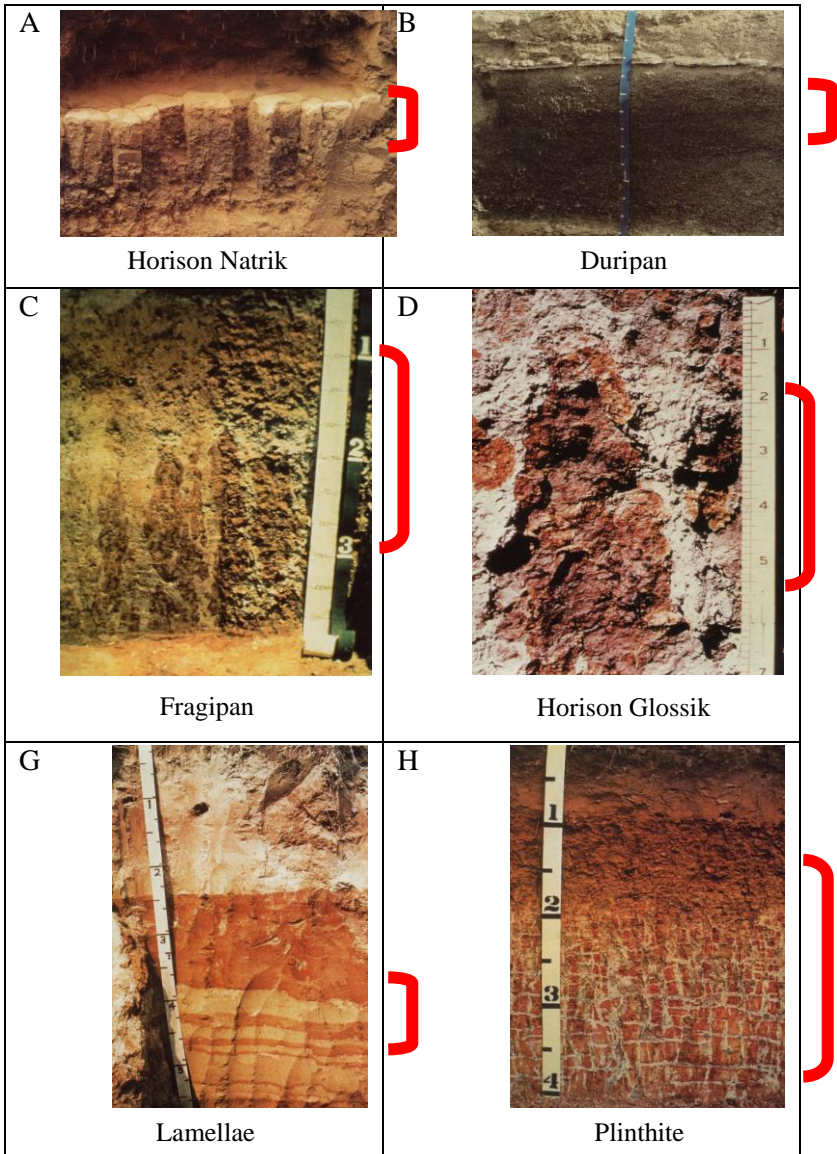
#### **Ciri-Ciri:**

- mempunyai ketebalan  $\geq 15$  cm;
- horison tidak mengeras atau tersementasi;
- kadar  $\text{CaCO}_3 \geq 15\%$  yang  $\geq 5\%$  dari horison diatasnya atau;
- kadar  $\text{CaCO}_3 \geq 5\%$  dengan
- kadar liat  $\leq 18\%$ ;
- kelas butir tanah lebih kasar dari berpasir.



Gambar 2.3. Perbedaan morfologi beberapa horison bawah-permukaan penciri. (Gambar dari Soil Survey Staff, 1999)





Gambar 2.3. Perbedaan morfologi beberapa horison bawah-permukaan penciri. (Gambar dari Soil Survey Staff, 1999)

#### **2.4.5. Horison Kandik**

Horison illuviasi liat aktivitas rendah dengan  $KTK < 16 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  liat.

##### **Ciri-Ciri:**

- persentase liat meningkat antara 4 - 20% dari horison permukaan;
- mempunyai ketebalan  $\geq 30$  cm; atau  $\geq 15$  cm jika dibawahnya terdapat kontak densik, litik, paralitik atau petroferrik;
- Tekstur pasir sangat halus berlempung atau lebih halus;
- kandungan C organik menurun secara teratur dengan bertambahnya kedalaman.

#### **2.4.6. Horison Kambik**

Horison kambik adalah horison hasil perubahan secara fisika, pelapukan kimia minimal ataupun perpindahan partikel-partikel tanah.

##### **Ciri-ciri:**

- Tebal  $\geq 15$  cm;
- Bertekstur pasir sangat halus ataupun lebih halus lagi dan tanah tidak keras;
- masih mengandung beberapa mineral mudah lapuk;
- perkembangan tanah genetik tetapi tanpa akumulasi liat yang ekstrim;
- tidak dijumpai mantel liat (clay skin);
- Warna Munsell chroma keras dan hue kemerahan;
- perpindahan karbonat ataupun oksida-oksida besi dan aluminium.

#### **2.4.7. Duripan**

Duripan adalah horison bawah-permukaan tersementasi oleh silika dan tidak mudah hancur oleh air atau HCl.

##### **Ciri-Ciri:**

- ◆ horison tersementasi oleh silika lebih dari 50 persen (berdasarkan volume);

- ◆ adanya akumulasi opal atau bentukan lain dari silika seperti tudung laminar, coating atau mengisi sebahagian celah dan penyambung antara butiran pasir dan fragmen batuan;
- ◆ kurang dari 50% dari volume fragmen kering udara pecah dalam 1 N HCl jika terendam cukup lama dan sebahagian lain pecah jika direndam dengan NaOH atau KOH pekat;
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rekahan-rekahan vertikal yang berjarak  $\geq 10$  cm.

#### **2.4.8. Fragipan**

Fragipan adalah horison bawah-permukaan dengan bulk density yang tinggi, rapuh bila lembab dan keras bila kering.

Ciri-Ciri:

- ◆ tebal  $\geq 15$  cm;
- ◆ terlihat bukti telah terjadi proses pedogenesis seperti perubahan struktur tanah;
- ◆ struktur berupa prisma yang kasar, tiang, gumpal atau masif;
- ◆ kurang dari 50% dari volume kemas tanah (berukuran 5 - 10 cm) kering udara pecah jika direndam dalam air;
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rekahan-rekahan struktur tanah yang berjarak  $\geq 10$  cm.

#### **2.4.9. Horison Glossik**

Horison Glossik adalah horison yang menyerupai lidah dan terbentuk sebagai hasil degradasi horison argilik, kandik atau natrik dimana liat dan senyawa besi oksida bebas telah dipindahkan.

Ciri-Ciri:

- ◆ tebal  $\geq 5$  cm;
- ◆ terletak antara horison albik dan argilik, kandik, natrik atau fragipan;

- ◆ 15 - 85 % dari horison glosik tersusun dari bahan alvik eluvial dan sisanya dari bahan iluvial horison argilik, kandik atau natrik.

#### **2.4.10. Horison Gipsik**

Horison Gipsik adalah horison illuvial yang senyawa gipsum sekundernya telah terakumulasi dalam jumlah yang cukup besar.

##### **Ciri-Ciri:**

- ◆ tebal  $\geq 15$  cm; *dan*
- ◆ tidak tersementasi atau tidak mengeras seperti horison petrogipsik; *dan*
- ◆ terdapat gipsum sebesar  $\geq 5\%$  dan  $\geq 1\%$  terlihat sebagai gipsum sekunder; *dan*
- ◆ hasil kali antara ketebalan (dalam cm) dan persentase kandungan gipsum  $\geq 150$ .

#### **2.4.11. Horison Natrik**

Horison illuviasi liat yang mempunyai struktur tanah berbentuk prismatik atau tiang akibat tingginya kadar natrium (Na) di dalam tanah.

##### **Ciri-Ciri:**

- Salah satu hal berikut:
  - Struktur tiang atau prisma pada sebagian horison; atau
  - Struktur gumpal dengan partikel-partikel debu dan pasir tanpa coating
- Salah satu hal berikut:
  - Na-dd  $\geq 15\%$ ; rasio adsorpsi natrium  $\geq 13$ ; atau
  - Jumlah Mg + Na-dd  $>$  Ca-dd + H-dd (pada pH 8.2).

#### **2.4.12. Orstein**

Orestein adalah horison bawah-permukaan tanah yang tersementasi oleh bahan-bahan spodik

**Ciri-Ciri:**

- ◆ tersusun oleh bahan spodik;
- ◆ tebal  $\geq 25$  mm dan  $\geq 50\%$  tersementasi;
- ◆ pada Aquods, ortstein terletak sejajar dengan permukaan tanah;
- ◆ sedangkan pada Orthods berbentuk tiang, lidah-lidah atau jembatan yang tidak beraturan dengan arah vertikal;
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rekahan-rekahan struktur tanah yang berjarak  $\geq 10$  cm.

**2.4.13. Horison Oksik**

Horison oksik adalah horison yang telah mengalami pelapukan lanjut dan terdiri dari campuran oksida besi dan aluminium, kuarsa dan kaolinit, biasanya dijumpai di daratan geomorfik tropis tua dan stabil.

**Ciri-ciri:**

- tebal  $\geq 30$  cm;
- kadar liat tinggi;
- mengandung sedikit ataupun tanpa mineral mudah lapuk (primer);
- $KTK \leq 16$  cmol  $kg^{-1}$  tanah;
- tanah sulit terdispersi.

**2.4.14. Horison Petrokalsik**

Horison Petrokalsik adalah horison illuvial dari kalsium karbonat sekunder yang telah tersementasi atau mengeras (indurasi).

**Ciri-Ciri:**

- ◆ horison tersementasi oleh kalsium karbonat dengan atau tanpa silika atau bahan sementasi lainnya;
- ◆ tebal  $\geq 10$  cm; atau  $\geq 1$  cm jika ada tudung laminar yang terletak langsung diatas batuan dasar
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rengkahan-rengkahan vertikal yang berjarak 10 cm atau lebih.

#### **2.4.15. Horison Petrogipsik**

Horison Petrogipsik adalah horison illuvial dari calsium sulfat (gypsum) sekunder yang telah tersementasi atau mengeras.

##### **Ciri-Ciri:**

- ◆ horison tersementasi oleh gipsium dengan atau bahan sementasi lainnya;
- ◆ tebal  $\geq 10$  cm; dan
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rekahan-rekahan vertikal yang berjarak 10 cm atau lebih; dan
- ◆ kadar gipsium  $\geq 5\%$  dan hasil kali kadar gipsium dengan ketebalan horison  $\geq 150$ .

#### **2.4.16. Horison Placik**

Horison Placik adalah horison padas yang tipis berwarna hitam sampai merah gelap.

##### **Ciri-Ciri:**

- ◆ horison tersementasi akibat Fe, Mn dan bahan organik dengan atau tanpa bahan sementasi lainnya;
- ◆ tebal 1 - 10 mm, terletak pada kedalaman kurang dari 50 cm;
- ◆ terdapat pada daerah sejuk, beriklim lembab dengan tingkat evapotranspirasi yang rendah;
- ◆ akar hanya dapat menembus tanah melalui rekahan-rekahan vertikal yang berjarak  $\geq 10$  cm.

#### **2.4.17. Horison Salik**

Horison Salik adalah horison akumulasi garam mudah larut seperti NaCl, biasa ditemui di daerah beriklim kering dimana evapotranspirasi melebihi presipitasi.

##### **Ciri-Ciri:**

- tebal 15 cm atau lebih;
- selama 90 hari atau lebih dalam tahaun-tahun normal mempunyai:

- ◆ daya hantar listrik (DHL = EC = electrical conductivity) dari pasta jenuh air  $\geq 30$  dS/m; dan
- ◆ hasil kali antara DHL (dalam dS/m) dengan ketebalan horison (dalam cm) adalah  $\geq 900$ .

#### **2.4.18. Horison Sombrik**

Horison Sombrik adalah horison bawah-permukaan yang berwarna gelap akibat iluviasi bahan organik tetapi tidak mengandung Al atau Fe. Terbentuk pada daerah berdrainase baik.

##### **Ciri-Ciri:**

- ◆ terdapat di daerah pegunungan dengan iklim yang dingin;
- ◆ pelindihan berjalan intensif, KB < 50% (dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$ );
- ◆ mengandung lebih banyak bahan organik dibandingkan horison di atasnya dan warna Munsell value dan chroma rendah.

#### **2.4.19. Horison Spodik**

Horison spodik adalah horison iluvial yang diperkaya dengan oksida Fe dan Al serta bahan organik yang amorfus. Terbentuk sebagian besar dari pasir kuarsa asam di daerah bercurah hujan tinggi tropis sampai tundra.

##### **Ciri-ciri:**

- berwarna coklat kemerahan akibat akumulasi sekunder dari  $\geq 85\%$  bahan spodik (bahan iluvial aktif amorfus terdiri dari bahan organik, Al dan atau tanpa Fe);
- biasanya terdapat dibawah horizon albik dan bertekstur debu kasar hingga berpasir;
- $\text{pH} (\text{H}_2\text{O}) \leq 5.9$ ; karbon organik  $\geq 0.6\%$ ;  $\text{Al}_o + 1/2 \text{Fe}_o \geq 0.5\%$ .

#### **2.4.20. Horison Sulfurik**

Horison Sulfurik adalah horison bawah-permukaan tanah mineral atau organik, kaya akan senyawa belerang dengan reaksi tanah sangat masam.

### **Ciri-Ciri:**

- ◆ terdapat pada tanah sulfat masam yang telah didrainase secara buatan dan diatas bahan sulfidik;
- ◆ pH tanah sangat rendah ( $\text{pH H}_2\text{O} < 3.5$ );
- ◆ terdapat mottling (karatan) berwarna kekuningan.
- ◆ banyak ditemui mineral jarosit.

## **2.5. CIRI MORFOLOGI TANAH**

### **2.5.1. Warna tanah**

Warna tanah merupakan sifat atau ciri tanah yang paling mudah dibedakan di lapangan. Dengan melihat warna tanah tertentu, maka dapat dijadikan indikator keberadaan sifat tanah yang lainnya. Jika warna tanah hitam atau gelap, menandakan bahwa kadar bahan organik tanah cukup tinggi, sedangkan jika tanah berwarna merah, maka memberikan indikasi adanya besi oksida dan tanah mengalami proses oksidasi sebaliknya jika tanah berwarna abu-abu kebiruan berarti terjadi peristiwa reduksi di dalam tanah.

Untuk mengamati warna tanah digunakan buku panduan yang dinamakan 'Munsell Soil Color Chart'. Buku ini berisikan potongan-potongan warna yang berjumlah 196 keping dan tersebar di tujuh halaman. Komponen warna tanah tersusun oleh tiga variabel yaitu (1) hue, (2) value, dan (3) chroma.

Pengamatan warna tanah dapat dilakukan dalam keadaan basah, lembab dan kering. Sewaktu membuat deskripsi profil tanah, warna merupakan sifat yang pertama kali diamati setelah selesai menentukan susunan dan tebal horison tanah. Deskripsi warna tanah terdiri dari nama warna dan notasi warna (hue, value dan chroma). Warna tanah yang diamati dapat berupa warna matriks tanah yang dominan dan bercak-bercak (karatan). Contoh penulisan warna tanah 10 R 4/6 (red = merah) berarti hue = 10 R, value = 4 dan chroma = 6 seperti terlihat pada Gambar 2.4.



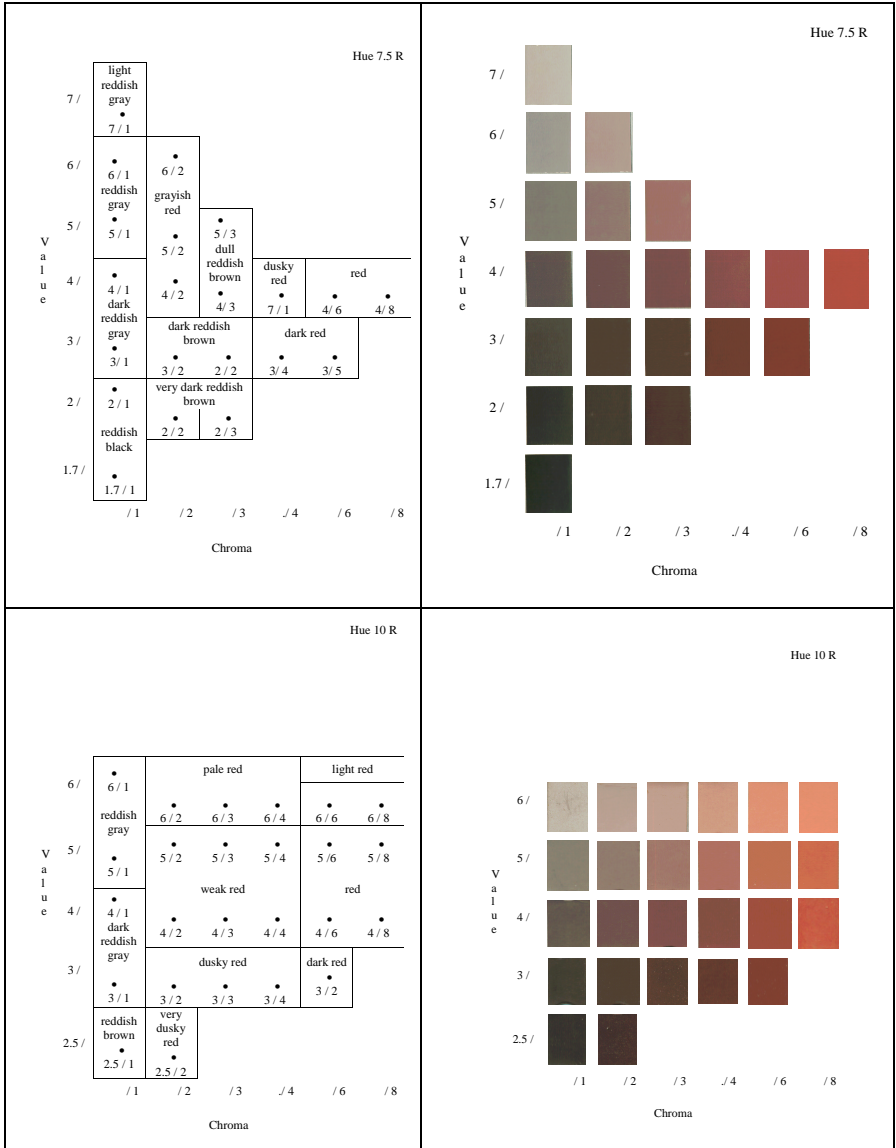
**Hue** merupakan warna spektrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. Warna hue dapat dibaca pada sudut sebelah kanan atas yang terdiri dari 7 macam yaitu: **10R; 2.5YR; 5YR; 7.5YR; 10YR; 2.5Y dan 5Y**. Simbol hue ini diambil dari kata merah (Red), kuning (Yellow), kuning merah (Yellow Red). Urutan warna ini, makin kebelakang maka warna akan didominasi oleh warna kuning sebaliknya makin kedepan maka warna merahlah yang dominan. Disamping warna tanah yang mengalami proses oksidasi dengan drainase baik, tanah yang tergenang air dan mengalami proses reduksi mempunyai warna Hue Gley (G) yaitu 5 G, 5 GY, 10 GY dan warna netral (N) yang dapat dilihat pada Gambar 2.5. **Value** menunjukkan gelap sampai terangnya warna dan sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. Warna value terdapat pada sumbu Y yang terdiri dari angka 1 sampai 8. Semakin keatas (semakin besar nilai valuenya) maka warna semakin terang dan semakin kebawah warna akan menjadi hitam atau gelap (warna value semakin kecil). **Chroma** menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna spectrum. Warna chroma terdapat pada sumbu x yang terdiri dari angka 1 sampai 8. Dari kanan ke kiri, maka warna tanah berubah dari gelap hingga abu-abu.

### 2.5.2. Tekstur tanah

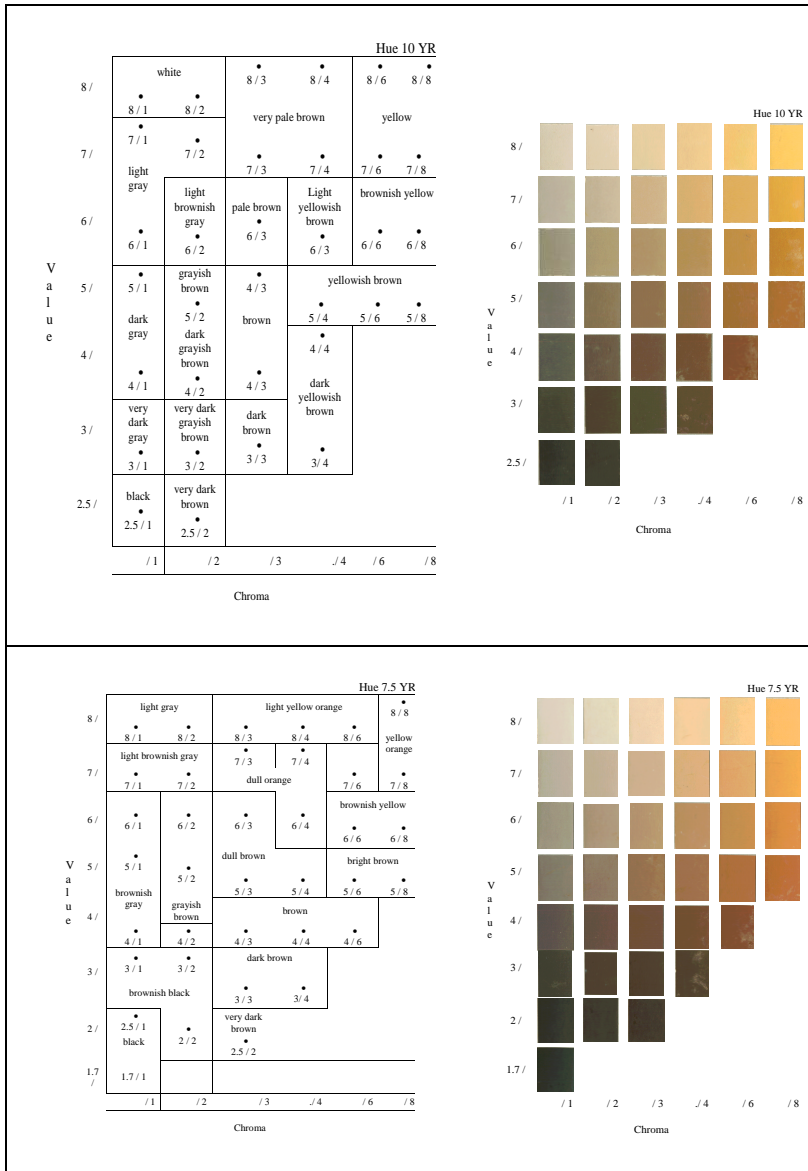
Tekstur menunjukkan perbandingan butir-butir pasir (2 mm – 50 M), debu (50 M – 2 M) dan liat (< 2 M) di dalam tanah. Sedangkan kelas dasar tekstur tanah dapat dilihat pada segitiga tekstur yang terdapat pada Gambar 6. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisika tanah yang dapat diamati di lapangan. Pengamatan tekstur dilapangan dilakukan setelah selesai mengamati warna tanah. Keakuratan pengamatan tekstur dilapangan sangat tergantung kepada pengalaman dan kepekaan perasaan yang dipunyai. Pengamatan tekstur dilakukan dengan cara memijat tanah dengan jari-jari. Di lapangan, tekstur dapat digolongkan akan 5 kelompok yaitu:

- ✓ **Kasar** terdiri dari: *pasir* dan *pasir berlempung*, dimana sewaktu tanah dipijat dengan jari, terasa kasar dari jelas sampai sangat jelas, tanah tidak melekat dan tidak membentuk bola dan gulungan;
- ✓ **Agak kasar**: *lempung berpasir*, tanah terasa kasar yang agak jelas, sedikit melekat dan membuat bola agak keras dan mudah hancur;
- ✓ **Sedang** terdiri dari: *lempung* yaitu jika tanah terasa tidak kasar dan tidak licin, *lempung berdebu* terasa licin dan agak melekat, dan *debu* jika terasa licin sekali dan agak melekat. Pada ketiga kelas tekstur ini jika tanah digulung mala permukaan tanah terlihat mengkilat dan dapat membentuk bola yang agak teguh;
- ✓ **Agak halus** terdiri dari: *lempung liat berpasir* jika tanah terasa halus dengan sedikit bagian agak kasar, *lempung liat berdebu* tanah terasa halus agak licin, dan *lempung berliat* jika tanah terasa agak licin, sifat lain yang dapat diamati adalah tanah dapat membentuk bola teguh dan gulungan mengkilat dan mudah hancur;

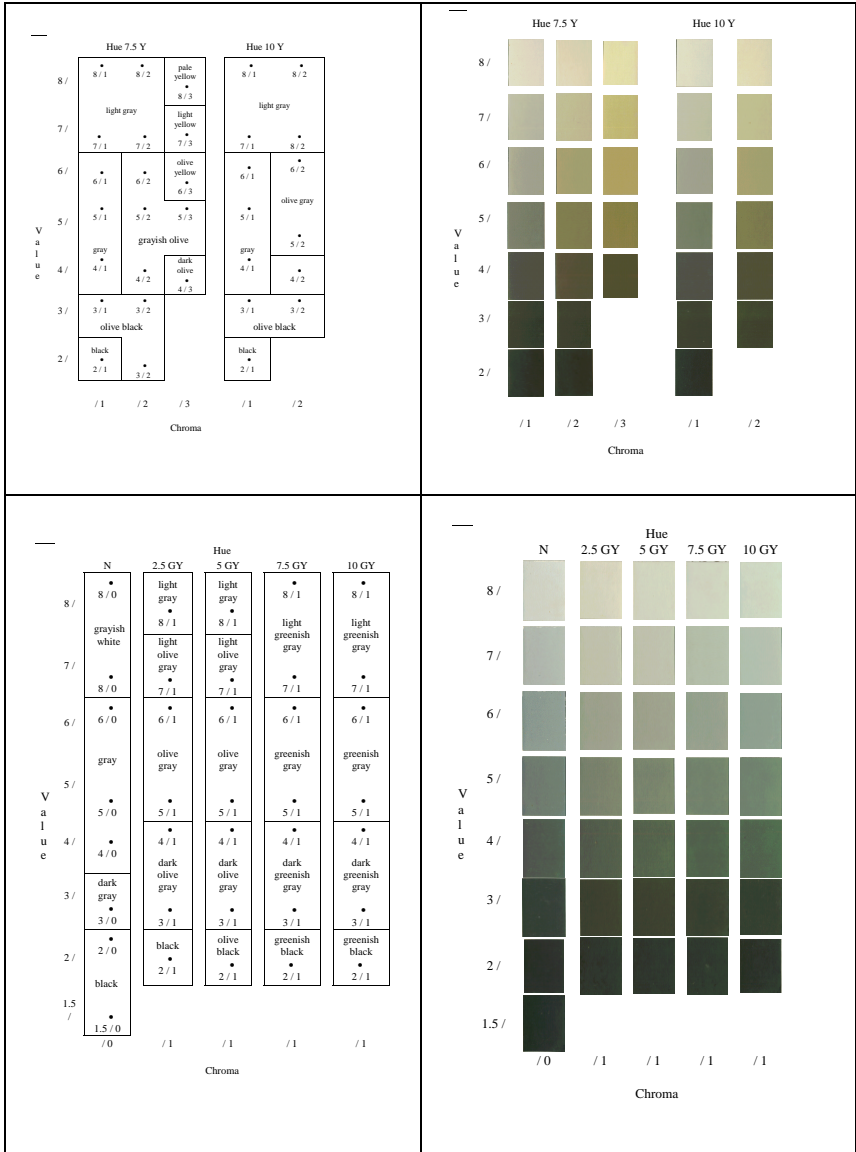
**Halus** terdiri dari: *liat berpasir* jika tanah terasa halus, berat dan terasa sedikit kasar, *liat berdebu* tanah terasa halus, berat dan agak licin, dan *liat* jika tanah terasa berat. Untuk kedua jenis tekstur ini, tanah dapat membentuk bola dengan baik, mudah digulung dan sangat melekat.



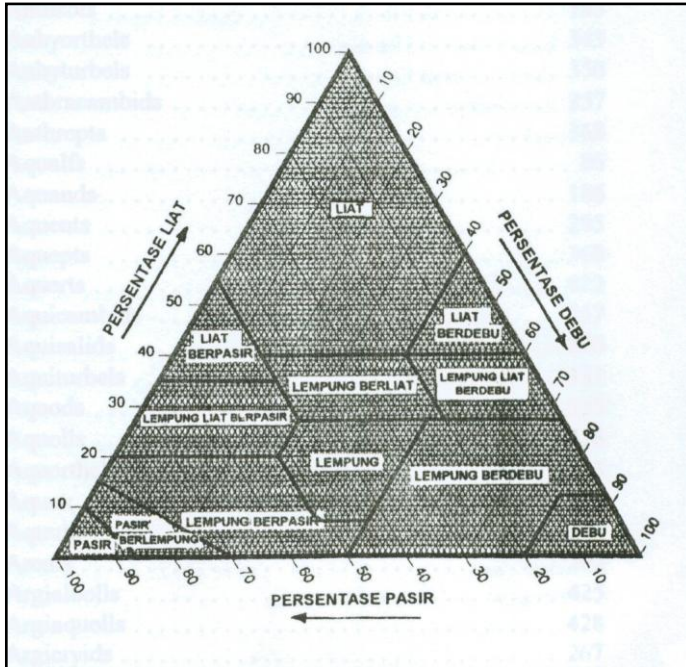
Gambar 2.4. Penentuan Warna Tanah dengan Munsell Soil Color Chart untuk warna merah (7.5 R dan 10 R)



Gambar 2.5. Penentuan Warna Tanah dengan Munsell Soil Color Chart untuk warna merah kekuningan (10YR dan 7.5 YR)



Gambar 2.6. Penentuan Warna Tanah dengan Munsell Soil Color Chart untuk warna kuning (10 Y dan 7.5 Y) dan abu-abu (GY)



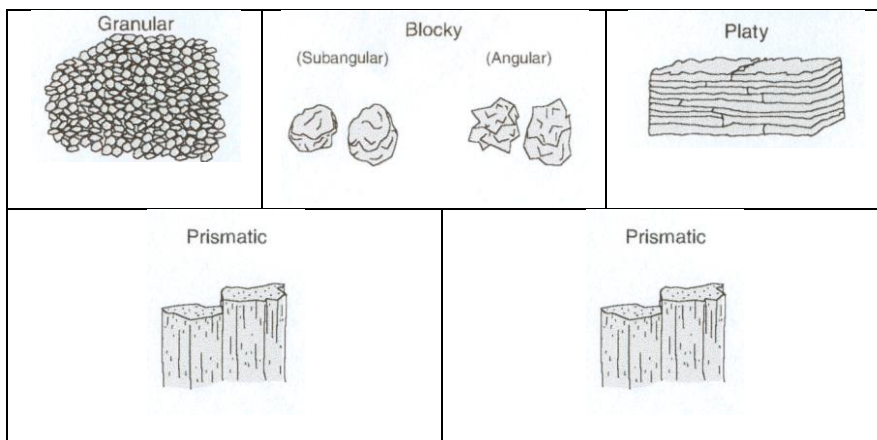
Gambar 2.7. Segitiga Tekstur Tanah

### 2.5.3. Struktur tanah

Sifat fisika tanah lain yang diamati dilapangan adalah struktur tanah. Struktur tanah adalah gumpalan-gumpalan kecil alami dari tanah yang terbentuk akibat melekatnya butir-butir tanah. Tanah dapat mempunyai struktur jika terbentuk ped (satu unit struktur tanah alami) dan dapat juga tidak mempunyai struktur. Tanah yang tidak mempunyai struktur terdiri dari butir tunggal (butir-butir tanah tidak melekat satu sama lain, contoh pasir) ataupun berbentuk massif (pejal) yaitu jika butir-butir tanah sangat melekat satu sama lain.

Struktur tanah yang diamati meliputi 3 aspek yaitu **bentuk, tingkat perkembangan dan ukuran**. Bentuk struktur tanah terdiri dari **lempeng (platy), prismatic, tiang (columnar), gumpal bersudut**

(angular blocky), gumpal membulat (subangular blocky), granular dan remah (crumb) seperti yang terlihat pada Gambar 2.7. Tingkat perkembangan atau kemandapan struktur tanah dapat terdiri **lemah, sedang dan kuat** dan kriteria kemandapan struktur tanah dapat dilihat pada Tabel 2.1. Kemandapan struktur tanah yang lemah jika struktur tanah mudah rusak dan hancur jika diambil dari profil tanah. Struktur tanah yang mempunyai kemandapan sedang adalah jika struktur tanah tidak hancur diambil dari profil tanah sewaktu mau diperiksa.



Gambar 2.8. Tipe Struktur Tanah (Brady and Weil, 1999)

Tabel 2.1. Kriteria Kemandapan Struktur Tanah

Tingkat Kemandapan	Kriteria
Tidak berstruktur (structureless)	Tidak dapat diamati dengan jelas bentuk struktur tanah
Lemah	Struktur tanah belum terbentuk sempurna dan sulit untuk diamati dengan mata telanjang
Sedang	Struktur tanah telah terbentuk baik dan dapat diamati langsung dengan mata telanjang
Kuat	Struktur tanah telah terbentuk sempurna dan jika bongkahan tanah dipecah, struktur tanah terlihat dengan jelas

Kemantapan struktur tanah yang kuat bila tidak rusak waktu diambil dan tidak hancur sewaktu digerak-gerakan. Sedangkan ukuran struktur tanah mulai dari **sangat halus, halus, sedang, kasar dan sangat kasar**. Ukuran tiap tipe struktur tanah dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2. Ukuran Struktur Tanah

Ukuran Kelas	Tipe Ukuran Struktur Tanah (mm)		
	Granular, Platy	Columnar, Prismatic	Angular, Subangular Blocky
Sangat Halus	< 1	< 10	< 5
Halus	1 – 2	10 – 20	5 – 10
Sedang	2 – 5	20 – 50	10 – 20
Kasar	5 – 10	50 – 100	20 – 50
Sangat Kasar	> 10	100 – 500	> 50
Paling Kasar	-	> 500	-

#### 2.5.4. Konsistensi tanah

Konsistensi tanah juga merupakan salah satu sifat fisika tanah akibat terjadinya daya tarik menarik (kohesi) antara butir-butir tanah dan/atau tarik menarik (adhesi) butir tanah dengan benda lain, serta ketahanan tanah terhadap gaya dari luar atau terhadap perubahan bentuk. Pengamatan konsistensi dapat dilakukan pada tanah dalam keadaan basah, lembab dan kering.

Pengamatan konsistensi tanah dalam keadaan basah berarti kandungan air tanah lebih besar daripada kapasitas lapang. Konsistensi tanah dalam keadaan basah dapat dibedakan atas dua yaitu berdasarkan *kelekatan* dan *plastisitas*. Kelekatan menunjukkan kekuatan adhesi tanah dengan benda lain, terdiri dari *tidak lekat* (tanah tidak melekat pada jari tangan), *agak lekat* (sedikit melekat pada jari tangan), *lekat* (melekat pada jari tangan) dan *sangat lekat* (sangat melekat pada jari tangan). Plastisitas adalah sifat yang menunjukkan kemampuan tanah untuk membentuk gulungan. Plastisitas dapat dibedakan menjadi *tidak*



*plastis* (tidak dapat membentuk gulungan), *agak plastis* (gulungan tanah terbentuk kurang dari 1 cm), *plastis* (gulungan tanah yang terbentuk lebih 1 cm dan diperlukan sedikit tekanan untuk merusak gulungan tersebut) dan *sangat plastis* (gulungan yang terbentuk > 1 cm dan diperlukan tekanan yang besar untuk merusak gulungan tadi).

Konsistensi dalam keadaan tanah lembab berarti kapasitas air mendekati kapasitas lapang dan dapat diuraikan menjadi *lepas* (atanah tidak lekat satu sama lain), *sangat gembur* (gumpalan tanah mudah sekali hancur bila diremas), *gembur* (diperlukan sedikit tekanan untuk menghancurkan gumpalan bila diremas), *teguh*, *sangat teguh* dan *sangat teguh sekali* (ketiga sifat ini memerlukan tekanan yang lebih besar untuk menghancurkan tanah sampai tidak dapat hancur sama sekali dengan meremas).

Konsistensi dalam keadaan kering menunjukkan keadaan tanah dalam keadaan kering angin dan dapat dideskripsikan sebagai *lepas* (tanah tidak melekat), *lunak* (gumpalan tanah mudah hancur bila diremas), *agak keras*, *keras* dan *sangat keras* yang menggambarkan keadaan tanah yang memerlukan tenaga untuk hancur jika diremas sampai keadaan tanah yang tidak dapat hancur saat diremas dengan tanagan.

Sementasi (pemadasan) yang terjadi didalam tanah dapat pula dibedakan atas keadaan sementasi yang lemah (dapat dihancurkan dengan tangan), kuat (dapat dihancurkan dengan palu, dan memadas (tanah hanya dapat dihancurkan jika dipukul dengan palu yang keras).

### **2.5.5. Pori-pori tanah**

Pori-pori tanah artinya bagian tanah yang tidak terisi oleh bahan padat tanah, ataupun ruang antara bahan padatan tanah (mineral dan bahan organik). Biasanya pori-pori tanah diisi oleh udara atau dalam keadaan basah maka airilah yang mengisi pori-pori tanah. Pori-pori tanah dapat dibedakan atas pori tanah kasar (makro) dan halus (mikro).

Porisitas tanah tergantung kepada kandungan bahan organik, tekstur dan struktur tanah.

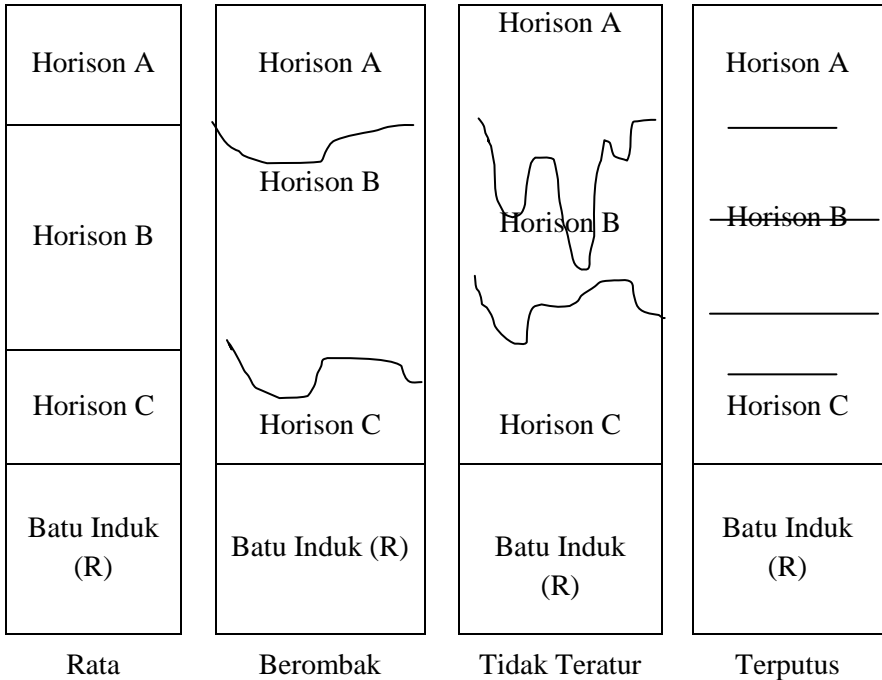
Pori-pori kasar biasanya berisi udara dan air gravitasi sedangkan pori-pori halus diisi oleh air kapiler dan udara. Air gravitasi mudah hilang akibat gaya gravitasi sehingga tidak dapat bertahan lama didalam tanah sedangkan air kapiler tidak mudah hilang dari tanah. Ini berarti tanah yang mempunyai pori-pori kasar akan sulit menahan air yang berakibat tanah cepat kering seperti yang terjadi jika tanah bertekstur kasar, sedangkan tanah yang mempunyai pori-pori halus yang banyak seperti pada tanah bertekstur halus (liat) maka kemampuan tanah menahan air lebih besar.

#### **2.5.6. Perakaran**

Sistem perakaran yang dapat diamati dilapangan menunjukkan aktivitas biologis tanaman didalam tanah dan dapat menjadi indikasi terhadap kesuburan tanah serta kedalaman efektif tanah yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Jika dalam suatu profil tanah terdapat perakaran yang banyak, menandakan daya dukung tanah terhadap pertumbuhan tanaman cukup baik. Perakaran yang diamati di lapangan dapat dibedakan menjadi bentuk perakaran yang terdiri dari akar kasar dan halus, jumlahnya (banyak, sedang, sedikit).

#### **2.5.7. Batas horison**

Untuk menjelaskan batas horison yang diamati pada profil tanah dapat dibedakan atas 2 yaitu *ketajaman* batas horison satu sama lain dan *bentuk topografi* dari peralihan horison. Ketajaman horison terdiri dari *nyata* (tebal peralihan < 2.5 cm), *jelas* (tebal peralihan 2.5 – 6.5 cm), *berangsur* (tebal peralihan 6.5 – 12.5 cm) serta *baur* (tebal peralihan > 12.5 cm). Bentuk topografi peralihan horison dapat dilihat pada Gambar 2.8. dan dibedakan atas *rata* (bila batas horison datar), *bergelombang* (batas horison bergelombang), *tidak teratur* (batas horison naik turun tidak teratur) serta *terputus* (bila batas horison tidak kontinyu).



Gambar 2.9. Bentuk Topografi Peralihan Horison Tanah

## 2.6. Pertanyaan

1. Jelaskan pentingnya ciri dan morfologi tanah diamati di lapangan.
2. Bagaimanakah cara pengamatan warna tanah dan cara penulisan warna tanah tersebut.
3. Jelaskan perbedaan antara epipedon Mollik dan Umbrik, antara Umbrik dan Okhrik
4. Horizon oksik mempunyai ciri yang menonjol ketika diamati di lapangan yaitu .....
5. Sifat-sifat tanah apa yang harus dimiliki, ketika kita akan menentukan epipedon melanik ?

## **BAB 3**

# **TAKSONOMI TANAH**

### **3.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran**

Taksonomi tanah merupakan salah satu sistem klasifikasi tanah yang diajarkan kepada mahasiswa. Sejarah disusunnya sistem Taksonomi Tanah dan perkembangannya, tujuan, asas-asas sampai penamaan tanah mulai kategori tertinggi sampai terendah akan disampaikan ke mahasiswa. Setelah mengikuti kuliah dan membaca materi tentang Taksonomi Tanah ini maka mahasiswa mengerti hirarkhi pengklasifikasian tanah, perbedaan sifat dan ciri setiap tanah serta dapat memberikan nama terhadap tanah yang diamati di lapangan.

### **3.2. Pendahuluan**

Taksonomi merupakan gabungan 2 kata yaitu taxis dan nomos yang berasal dari Bahasa Yunani. Taxis berarti susunan sedangkan nomos adalah hukum atau aturan. Jadi taksonomi tanah berarti aturan tentang tanah yang disusun secara sistematis. Departemen Pertanian Amerika Serikat (United States Department of Agriculture = USDA) telah menyusun suatu sistem klasifikasi yang dinamakan Taksonomi Tanah (Soil Taxonomy). Sistem ini merupakan penyempurnaan *dari the Comprehensive System of Soil Classification 7<sup>th</sup> Approximation* yang diperkenalkan oleh Guy D. Smith pada tahun 1960. Setelah melalui berbagai perbaikan dan penyempurnaan akhirnya pada tahun **1975** diterbitkanlah buku *Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys* oleh sekelompok ahli ilmu tanah Amerika Serikat yang dinamakan *Soil Survey Staff*.

Dengan terbitnya buku pedoman untuk klasifikasi tanah ini bukan berarti ilmu klasifikasi tanah telah mencapai puncaknya. Para surveyor dan ahli ilmu tanah terus menerus melakukan survey terutama

di daerah tropis untuk meneliti, mengkorelasi, memperbaiki dan menyempurnakan sistem Taksonomi Tanah supaya lebih dapat diterima di seluruh dunia. Perbaikan sistem Taksonomi Tanah dilakukan melalui penerbitan *Keys to Soil Taxonomy (KtST)* mulai tahun **1983, 1985, 1987, 1990, 1992, 1994, 1996, dan 1998**. Pada tahun 1999 diterbitkan edisi kedua dari buku *Soil Taxonomy A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Penyempurnaan system Taksonomi Tanah terus dilakukan oleh Soil Survey Staff dengan menerbitkan *KtST* pada tahun **2003, 2006, 2010, dan 2014**. Penerbitan *KtST* ini dilakukan untuk penyempurnaan system Taksonomi Tanah sesuai dengan hasil survey dan penelitian terbaru yang dilakukan oleh para ahli ilmu tanah.

Untuk dapat mengklasifikasikan suatu tanah, seluruh data yang diperoleh harus dikelompokkan sesuai dengan kriteria dan petunjuk. Data dari pengamatan di lapangan di buat dalam dua kelompok yaitu (1) pengamatan lingkungan tempat pengambilan contoh tanah dan (2) pengamatan morfologi tanah baik yang melalui pembuatan lobang profil atau pemboran tanah. Kedua data ini amat diperlukan dan sangat menunjang untuk menginterpretasikan hasil analisis tanah di laboratorium. Contoh tanah yang akan dianalisis di laboratorium harus diambil secara hati-hati dan mewakili tanah yang ada di areal pengambil sampel.

Pengambilan contoh tanah untuk tujuan klasifikasi ada dua macam yaitu contoh tanah tak terganggu (*undisturbed soil samples*) dengan menggunakan ring sample dan contoh tanah terganggu (*disturbed soil sample*). Contoh tanah tak terganggu digunakan untuk analisis sifat fisika sedangkan contoh tanah terganggu untuk analisis sifat kimia dan mineral tanah. Setelah semua data terkumpul barulah disusun data yang ada menurut kriteria yang diperlukan guna menamakan atau mengklasifikasikan suatu tanah pada nama atau kelas tanah tertentu.

Untuk mengklasifikasikan tanah, sistem Taksonomi Tanah menggunakan dua kategori yaitu kategori tertinggi dan terendah. Urutan kategori ini adalah: **Ordo, Subordo, Great Group, Subgroup, Famili dan Serie**. Setiap kategori mempunyai kriteria pembeda yang harus dipahami dan dilalui secara sistematis sampai akhirnya tanah yang disurvei dapat diklasifikasikan sesuai dengan keadaan morfologi tanah di lapangan dan dari hasil analisis tanah di laboratorium.

Dalam buku Soil Taxonomy tahun 1975, baru dikenal 10 ordo tanah dan pada tahun 1990 melalui Keys to Soil Taxonomy edisi keempat ditambahkan satu ordo baru. Tanah vulkanis yang sebelumnya berada pada subordo Andept dipisahkan dari ordo Inceptisols menjadi ordo sendiri yaitu *Andisols*. Setelah itu pada Keys to Soil Taxonomy edisi kedelapan, tanah pada daerah yang selalu dingin dan dengan suhu dibawah titik beku (permafrost) diklasifikasikan tersendiri dalam ordo yang baru yaitu *Gelisols*.

Tahap pertama untuk mengklasifikasikan tanah adalah penentuan ordo tanah. Dengan menggunakan kunci yang telah disederhanakan pada Tabel 3.1, diharapkan seorang pemula atau mahasiswa yang baru belajar sistem klasifikasi tanah dapat dengan mudah menentukan termasuk ordo tanah yang manakah tanah yang sedang diamati atau dipelajarinya. Pembaca diharapkan untuk memahami sifat-sifat penciri utama pada sebuah ordo yang dimulai dari ordo Gelisols untuk tanah pada daerah yang selalu dingin membeku, kemudian untuk tanah organik (Histosols) hingga akhirnya sampai ke ordo terakhir yaitu tanah yang baru terbentuk yaitu Entisols.

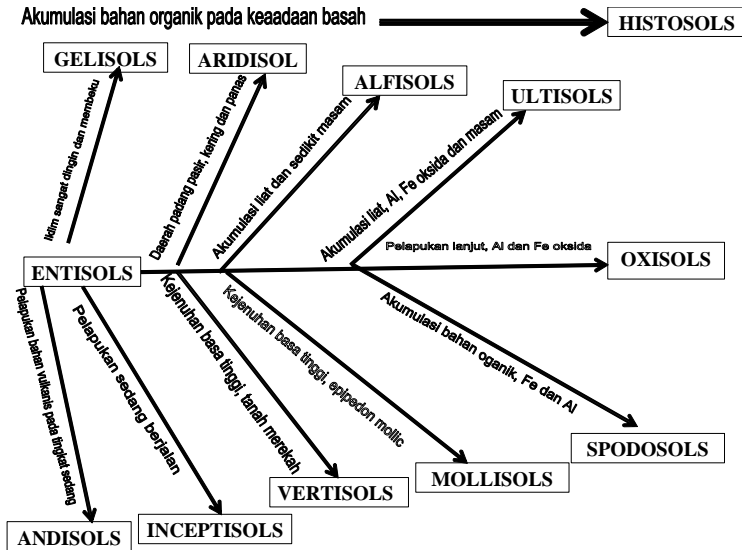
Tabel 3.1. Kunci utama penentuan ordo tanah menurut Soil Taxonomy (Brady dan Weil, 1999)

SIFAT-SIFAT PENCIRI UTAMA	ORDO TANAH	
Tanah-tanah dengan permafrost dan cryoturbation sampai kedalaman 100 cm	Ya	➔ Gelisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan lapisan bahan organik sampai kedalaman lebih 40 cm dan tidak ada sifat tanah andik	Ya	➔ Histosols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan horizon spodik sampai kedalaman 200 cm dan tidak ada sifat tanah andik	Ya	➔ Spodosols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan 60% sifat tanah andik sampai kedalaman 60 cm	Ya	➔ Andisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan horizon oksik sampai kedalaman 150 cm dari permukaan tanah	Ya	➔ Oxisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan kandungan liat $\geq 30\%$ dan dengan sifat mengembang dan menyusut sampai kedalaman 50 cm	Ya	➔ Vertisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan regim kelembaban tanah aridik dan mempunyai horizon B yang telah berkembang atau terdapat horizon salik	Ya	➔ Aridisols

Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan horizon argilik atau kandik, Kejenuhan Basa (KB) < 35% sampai kedalaman 200 cm atau 75 cm dibawah fragipan	Ya	→ Ultisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan epipedon mollik dan KB > 50% sampai kedalaman 180 cm dari permukaan tanah	Ya	→ Mollisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan horizon argilik, kandik atau natrik atau fragipan dengan mantel liat (clay skin), KB > 35%	Ya	→ Alfisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah dengan horizon kambik, sulfurik, kalsik, gypsik, petrokalsik atau petrogypsik sampai kedalaman 100 cm atau epipedon histik, umbrik atau plaggen sampai kedalaman 50 cm dari permukaan tanah	Ya	→ Inceptisols
Tidak ↓		
Tanah-tanah lainnya	Ya	→ Entisols

Alur proses pembentukan tanah mulai dari tanah yang baru terbentuk (Entisol) sampai terbentuknya tanah yang telah mengalami pelapukan sangat lanjut (Oxisols) dengan proses genesis atau reaksi pembentukan tanah yang dominan dapat dilihat pada Gambar 3.1.





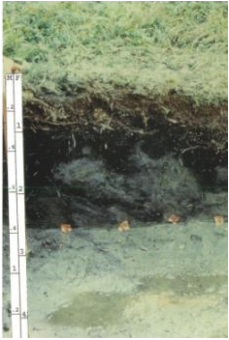



Gambar 3.1. Alur pembentukan tanah dari ordo Entisols hingga Oxisols (Brady dan Weil,1999)

Penyebaran ke 12 ordo tanah pada permukaan bumi dapat dilihat pada link berikut (<http://www.cals.uidaho.edu/soilorders/maps.htm>).

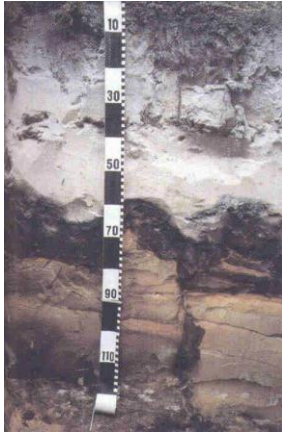
Tabel 3.2. Distribusi tiap ordo tanah di permukaan bumi

No.	Ordo	Luas area dipermukaan bumi (%)
1	Entisols	18
2	Inceptisols	15
3	Aridisols	12
4	Alfisols	10
5	Gelisols	9
6	Ultisols	8
7	Oxisols	8
8	Mollisols	7
9	Spodosols	4
10	Vertisols	2
11	Andisols	1
12	Histosols	1

Pada Gambar 3.2 sampai 3.7 berikut ini dapat dilihat contoh profil tanah beserta bentang alam (landscape) dari tiap ordo tanah.

	
<p>Profil Gelisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>	<p>Bentang alam Gelisols di daerah Alaska AS (Soil Survey Staff, 1999a)</p>
	
<p>Profil Histosol (Soil Survey Staff, 1999a)</p>	<p>Bentang alam Histosols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>

Gambar 3.2. Contoh profil tanah dan bentang alam Gelisols dan Histosols



Profil Spodosols di Jerman  
(Foto: R. Langohr)

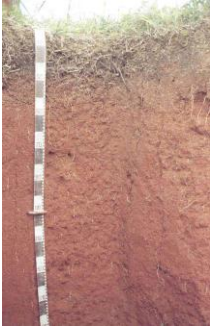



Bentang alam Spodosols di Jerman  
(Foto: R. Langohr)




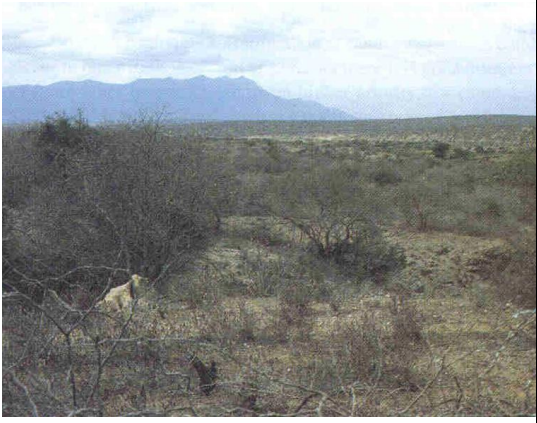


Profil Andisols G. Pasaman  
- Sumbar  
(Foto: D. Fiantis)

Bentang alam Andisols G. Pasaman-  
Sumbar (Foto: D. Fiantis)

Gambar 3.3. Contoh profil tanah dan bentang alam Spodosols dan Andisols




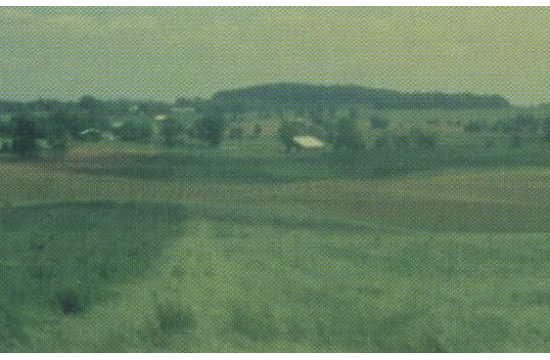
	
<p>Profil Oxisols di Kamerun (Foto: R. Langohr)</p>	<p>Bentang alam Oxisols di Kamerun (Foto: R. Langohr)</p>
	
<p>Profil Vertisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>	<p>Bentang alam Vertisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>

Gambar 3.4. Contoh profil tanah dan bentang alam Oxisols dan Vertisols

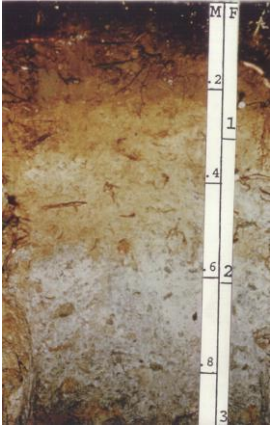



	
<p>Profil Aridisols di Kenya (Foto: J. Deckers)</p>	<p>Bentang alam Aridisols di Kenya (Foto: J. Deckers)</p>
	
<p>Profil Ultisols di Peru (Foto: O. C. Spaargaren)</p>	<p>Bentang alam Ultisols di Peru (Foto: O. C. Spaargaren)</p>

Gambar 3.5. Contoh profil tanah dan bentang alam Aridisols dan Ultisols



	
<p>Profil Mollisols di Argentina (Foto: S. Pazos)</p>	<p>Bentang alam Mollisols di padang rumput Argentina (Foto: S. Pazos)</p>
	
<p>Profil Alfisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>	<p>Bentang alam Alfisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>

Gambar 3.6. Contoh profil tanah dan bentang alam Mollisols dan Alfisols

	
<p>Profil Inceptisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>	<p>Bentang alam Inceptisols (Soil Survey Staff, 1999a)</p>
	
<p>Profil Entisols di Jerman (Foto: R. Langohr)</p>	<p>Bentang alam Entisols di Jerman (Foto: R. Langohr)</p>

Gambar 3.7. Contoh profil tanah dan bentang alam Inceptisols dan Entisols

Dari hasil proses pembentukan tanah yang berlangsung tersebut, maka terbentuklah bermacam-macam ordo tanah (saat ini ada 12 ordo), subordo, great group, subgroup, family dan serie. Pada Tabel 3.2 diringkaskan suku kata kunci untuk ordo. Untuk membedakan jenjang klasifikasi menurut sistem Taksonomi Tanah mulai dari kategori tertinggi sampai terendah dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2. Suku kata kunci pembeda pada tingkat ordo

<b>Nama ordo</b>	<b>Akhiran yang digunakan</b>	<b>Arti</b>
<b>Alfisol</b>	Alf	Dari Al dan Fe (Pedalfer)
<b>Andisol</b>	And	<i>Ando</i> = hitam, tanah yang hitam
<b>Aridisol</b>	Id	<i>Aridus</i> = kering, tanah sangat kering
<b>Entisol</b>	Ent	<i>Recent</i> = baru, tanah baru terbentuk
<b>Gelisol</b>	El	<i>Gelare</i> = beku, tanah selalu membeku
<b>Histosol</b>	Ist	<i>Histos</i> = jaringan, tanah organik
<b>Inceptisol</b>	Ept	<i>Inceptum</i> = awal, tanah mulai berkembang
<b>Mollisol</b>	Oll	<i>Mollis</i> = lunak, tanah yang lunak
<b>Oxisol</b>	Ox	<i>Oxide</i> = oksida, tanah didominasi oleh oksida
<b>Spodosol</b>	Od	<i>spodos</i> = abu, tanah mempunyai horison spodik
<b>Ultisol</b>	Ult	<i>Ultumus</i> = terakhir, tanah sudah lanjut
<b>Vertisol</b>	Ert	<i>Verto</i> = berubah, tanah mengembang atau menyusut tergantung kadar air



Tabel 3.3. Dasar pembeda pada tiap kategori sistem Taksonomi Tanah

<i>Ordo</i> (12)	Perbedaan antar ordo terutama berdasarkan ada atau tidaknya horizon Penciri (diagnostic horizon). Tanah-tanah yang termasuk dalam satu ordo mempunyai proses pembentuk tanah yang sama.
<i>Subordo</i> (66)	Perbedaan berdasarkan tingkat kelembaban. Temperatur, sifat kimia dan tekstur tanah. Proses pedogenesis dalam satu subordo mempunyai kesamaan yang lebih dekat.
<i>Great group</i> (> 300)	Perbedaan berdasarkan kepada sekuen horizon dan sifat khas lainnya.
<i>Subgroup</i> (> 2400)	Perbedaan khusus yang dijumpai pada tingkat great group yang berhubungan dengan ordo, subordo maupun great group.
<i>Family</i>	Berdasarkan sifat dan ciri tanah yang memengaruhi pertumbuhan tanaman atau penggunaan tanah untuk keperluan pembuatan infrastruktur bangunan, jembatan, irigasi dll. Sifat-sifat yang mempengaruhinya adalah: tekstur, mineralogi, temperatur dan lainnya
<i>Series</i>	Kategori khusus yang hanya terdapat pada daerah tertentu.

Tabel 3.4 berikut ini memuat rekapitulasi dari jumlah ordo, subordo, great group dan subgroup yang terdapat dalam sistem Taksonomi Tanah (Soil Suvey Staff, 2010).

Tabel 3.4. Nama dan jumlah Ordo, Subordo, Great Group dan Subgroup.

Ordo	Subordo	Great Group	Subgroup
1	2	3	4
Gelisols*	Histels	5	19
	Turbels	7	42
	Orthels	8	56*
Histosols	Folists	4	8
	Wassists*	3*	10*
	Fibrists	3	20
	Saprist	4	15
	Hemists	5	17
Spodosols*	Aquods	7	40
	Gelods*	2*	10*
	Cryods	4	24*
	Humods	4	9
	Orthods	5	38
Andisols*			40*
	Aquands	7	3*
	Gelands*	1*	33*
	Cryands	6	12
	Torrands	3	19
	Xerands	3	13
	Vitrands	2	17
	Ustands	2	68
Udands	6		

1	2	3	4
Oxisols	Aquox	4	15
	Torrox	3	9
	Ustox	5	64
	Perox	5	61
	Udox	5	64
Vertisols	Aquerts	7	43
	Cryerts	2	5
	Xererts	3	25
	Torrerts	4	18
	Usterts	5	5
	Uderts	2	13
Aridisols	Cryids	6	44
	Salids	2	8
	Durids	3	30
	Gypsids	5	40
	Argids	6	84
	Calcids	2	31
	Cambids	4	39
Ultisols	Aquults	9	47
	Humults	6	39
	Udults	7	85
	Ustults	6	37
	Xerults	2	14
Mollisols	Albolls	2	9
	Aquolls	7	45
	Rendolls	2	7
	Cryolls	6	44
	Xerolls	6	98
	Ustolls	7	96
	Udoll	6	58

1	2	3	4
Alfisols	Aqualfs	11	70
	Cryalfs	3	43
	Ustalfs	8	54
	Xeralfs	7	82
	Udalfs	10	98
Inceptisols*	Aquepts	9	53
	Anthrepts	2	2
	Cryepts	2	23
	Gelepts*	3*	20*
	Ustepts*	5*	49*
	Xerepts*	6*	57*
	Udepts*	6*	74*
Entisols*	Aquepts	7	35
	Arents	4	12
	Psamments	6	50
	Fluvents	5	45
	Orthents	5	46
	Wassents*	6*	32*

\*perubahan yang dilakukan oleh Soil Survey Staff pada tahun 2010. dilakukan penambahan 6 Subgroup pada Subordo Orthels, yaitu Folistic Haplorthels, Follistic Moolorthels, Follistic Mollorthels, Folistic Umbriorthels, Folistic Haploturbels, Folistic Molliturbels dan Folistic Umbririturbels.

Pada Tabel 3.5 diringkaskan suku kata kunci untuk menyusun Klasifikasi tingkat subordo. Klasifikasi tanah pada tingkat Subordo dan sebahagian pada tingkat Great Group diperlukan data tentang lingkungan tanah seperti Regim Temperatur Tanah (RTT) dan Regim Kelembaban Tanah (RKT). Sistemika pembuatan Subordo umumnya dimulai dengan melihat apakah tanah tersebut jenuh atau tergenang air (RKT

Aquic), tanah dengan kondisi kering (aridic) atau kering pada daerah Mediterania (Xeric), panas dan kering (torridic), tanah dalam keadaan lembab (udic) ataupun kondisi antara udic dan aridic yang disebut ustic.

Untuk Andisols dan Histosols, disamping keadaan lingkungan tanah, digunakan juga penciri keadaan dari bahan induk tanah. Pada Andisols yang masih baru berkembang dari Entisols, akan dijumpai banyak pecahan batuan ataupun bertekstur kasar, maka digunakan istilah vitric. Sedangkan pada Histosols dipakai tingkat pelapukan (dekomposisi) bahan organik yang merupakan penyusun utama tanah organik, apakah masih dalam bentuk serat kasar (fibric). setengah (hemic) ataupun sudah membusuk (sapric).

Nama Subordo tanah adalah 1 kata dengan 2 suku kata yang disusun dari Kata pembentuk (kolom 1) pada Tabel 3.5 ditambahkan singkatan nama Ordo yang bersangkutan. Singkatan nama Ordo yaitu: els untuk Gelisols; ists untuk Histosols; ods untuk Spodosols; ands untuk Andisols; oxs untuk Oxisols, erts untuk Vertisols, ids untuk Aridisols, ults untuk Ultisols, olls untuk Mollisols, alfs untuk Alfisols, epts untuk Inceptisols dan ents untuk Entisols.

Table 3.5. Suku kata kunci pembeda pada tingkat subordo

<b>Kata Pembentuk</b>	<b>Asal Kata</b>	<b>Arti</b>
1	2	3
Alb	<i>Albus</i> (Latin), putih	Terdapat horison albik
Anhy	<i>Anhydros</i> (Yunani), tak ada air	Sangat kering
Anthr	<i>Anthropos</i> (Yunani), manusia	Terdapat epipedon anthropik
Aqu	<i>Aqua</i> (Latin), air	Keadaan jenuh air
Arg	<i>Argilla</i> (Latin), liat putih	Terdapat horison argillik
Calci, Calc	<i>Calis</i> (Latin), kapur	Terdapat horison kalsik
Camb	<i>Cambiare</i> (Latin), berubah	Terdapat horison kambik
Cry	<i>Kryos</i> (Yunani), sangat dingin	Dingin
Dur	<i>Durus</i> (Latin), keras	Terdapat duripan
Dystr, Dys	<i>Dystrophic</i> (Yunani), tidak subur	Kejenuhan basa rendah
Fibr	<i>Fibra</i> (Latin), serat	Tingkat pelapukan bahan organik awal
Fluv	<i>Fulvus</i> (Latin), sungai	Dataran banjir
Fol	<i>Folia</i> (Latin), daun	Terdapat timbunan dedaunan
Fragi	<i>Fragilis</i> (Latin), rapuh	Terdapat fragipan
Fragloss	<i>Fragilis dan Glossa</i> (Latin)	Terdapat fragipan dan horison glossik
Fulv	<i>Fulvus</i> (Latin), kuning kecoklatan	Berwarna kuning kecoklatan
Glac	<i>Glacialis</i> (Yunani), tertutup es	Terdapat serpihan es

Gyps	<i>Gypsum</i> (Latin), gipsum	Terdapat horison gipsik
Hem	<i>Hemi</i> (Yunani), setengah	Tingkat pelapukan bahan organik sedang
Hist	<i>Histos</i> (Yunani), jaringan	Terdapat bahan organik
Hum	<i>Humus</i> (Latin), bahan organik halus	Terdapat humus
Orth	<i>Orthos</i> (Yunani), yang sebenarnya	Yang biasa terdapat
Per	<i>Per</i> (Latin), sepanjang waktu	RKT perudik
Psamm	<i>Psammos</i> (Yunani), pasir	Tekstur tanah berpasir
Rend	Modifikasi Rendzina	Kandungan karbonat tinggi
Sal	<i>Sal</i> (Latin), garam	Terdapat horison salik
Torr	<i>Torridus</i> (Latin), panas dan kering	RKT torrik
Turb	<i>Turbidis</i> (Latin), terganggu	Terdapat kryoturbasi
Ud	<i>Udus</i> (Latin), lembab	RKT udik
Ust	<i>Ustus</i> (Latin), terbakar	RKT ustik
Vitr	<i>Vitrum</i> (Latin), gelas	Terdapat gelas vulkan
Xer	<i>Xeros</i> (Yunani), kering	RKT xerik

### 3.3. REGIM KELEMBABAN TANAH

#### Regim Kelembaban Tanah (RKT)

Menyatakan ada atau tidak adanya air tanah atau air yang ditahan pada tegangan kurang dari 1500 kPa di dalam tanah atau didalam horison tertentu selama periode tertentu dalam setahun.

### **Batas Penampang kontrol kelembaban tanah**

- Dari 10–30 cm dibawah permukaan tanah jika kelas besar-butir tanah: berlempung halus, berdebu kasar, berdebu halus atau berliat;
- Dari 20-60 cm, bila kelas besar-butir berlempung kasar; dan
- 30-90 cm, apabila kelas besar butir berpasir.

Catatan:

Jika tanah mempunyai batu, fragmen batuan yang tidak menyerap atau melepaskan air, batas kontrol kelembaban dapat lebih dalam.

Penampang kontrol kelembaban tergantung pada:

- Kelas-besar butir,
- Struktur Tanah
- Distribusi ukuran pori tanah

Kelas Regim Kelembaban Tanah terdiri atas:

- ✓ Akuatik (aqua=air) dijumpai pada tanah daerah rawa, pasang surut dimana Presipitasi > Evapotranspirasi  
Regim kelembaban reduksi dalam tanah yang bebas oksigen terlarut karena tanah jenuh air.
- ✓ Udik (udus = lembab) dijumpai pada daerah dengan CH merata dan cukup sepanjang tahun  
Penampang kontrol kelembaban tanah tidak kering selama 90 hari komulatif dalam tahun-tahun normal.
- ✓ Ustik (ustus=terbakar) dijumpai pada daerah tropis dan subtropis dengan musim kering > 90 hari tetapi tidak melebihi 180 hari komulatif  
Regim kelembaban yang mempunyai kandungan air terbatas, tetapi masih tersedia untuk pertumbuhan tanaman.
- ✓ Xerik (xeros=kering) dijumpai pada daerah dengan iklim mediteran yang mempunyai musim dingin yang lembab dan sejuk serta musim panas yang hangat dan kering.



Penampang kontrol kelembaban:

- Kering selama > 45 hari berturut-turut dalam 4 bulan sesudah puncak musim panas
- Lembab selama > 45 hari berturut-turut dalam 4 bulan sesudah puncak musim dingin

✓ Aridik dan Torrik (aridus=kering, torridus=panas dan kering) dijumpai pada daerah beriklim arid, semiarid.

Penampang kontrol kelembaban adalah

- kering selama > setengah hari komulatif per tahun, dg suhu tanah pada kedalaman 50 cm > 50C
- Lembab selama < 90 hari berturut-turut dengan suhu tanah pada pada kedalaman 50 cm > 80C

Pada Tabel 3.6 dibawah ini diringkaskan suku kata kunci untuk menyusun Klasifikasi tingkat great group. Nama pada tingkat Great Group merupakan 1 kata yang terdiri dari 3 suku kata. Tata cara pemberian nama untuk tingkat Great Group adalah dengan menggunakan nama yang telah didapatkan pada level Subordo (terdiri dari 2 suku kata) dan ditambahkan didepannya 1 suku kata (kolom 1) dari Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Suku kata kunci pembeda pada tingkat great group

<b>Kata Pembentuk</b>	<b>Asal Kata</b>	<b>Arti</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Acr	<i>Arkos</i> (Yunani), terakhir	Pelapukan sangat lanjut
Al	Modifikasi dari aluminium	Kandungan Al tinggi, Fe rendah
Alb	<i>Albus</i> (Latin), putih	Terdapat horison albik
Anhy	<i>Anhydros</i> (Yunani), tak ada air	Sangat kering
Anthr	<i>Anthropos</i> (Yunani), manusia	Terdapat epipedon antropik
Aqu	<i>Aqua</i> (Latin), air	Keadaan jenuh air
Argi	<i>Argilla</i> (Latin), liat putih	Terdapat horison argillik
Calci, Calc	<i>Calis</i> (Latin), kapur	Terdapat horison kalsik
Dur	<i>Durus</i> (Latin), keras	Terdapat duripan
Dystr, Dys	<i>Dystrophic</i> (Yunani), tidak subur	Kejenuhan basa rendah
Endo	<i>Endon</i> (Yunani), di dalam	Muka air tanah dangkal (Air berasal dari dalam pedon)
Epi	<i>Epi</i> (Yunani), di atas	Air berasal dari luar pedon
Eutric	<i>Euthropic</i> (Yunani), subur	Kejenuhan basa tinggi
Ferr	<i>Ferrum</i> (Latin), besi	Terdapat besi
Fibr	<i>Fibra</i> (Latin), serat	Tingkat pelapukan bahan organik awal
Fluv	<i>Fulvus</i> (Latin), sungai	Dataran banjir
Fol	<i>Folia</i> (Latin), daun	Terdapat timbunan dedaunan
Fragi	<i>Fragilis</i> (Latin), rapuh	Terdapat fragipan
Fragloss	<i>Fragilis dan Glossa</i> (Latin)	Terdapat fragipan dan horison glossik
Fulv	<i>Fulvus</i> (Latin), kuning kecoklatan	Berwarna kuning kecoklatan
Glac	<i>Glacialis</i> (Yunani), tertutup es	Terdapat serpihan es
Gyps	<i>Gypsum</i> (Latin), gipsum	Terdapat horison gipsik
Gloss	<i>Glossa</i> (Latin), lidah	Terdapat horison glossik
Hal	<i>Hals</i> (Yunani), garam	Bergaram
Hapl	<i>Haplous</i> (Yunani), sederhana	Perkembangan horison terbatas
Hem	<i>Hemi</i> (Yunani), setengah	Tingkat pelapukan bahan organik sedang

1	2	3
Hist	<i>Histos</i> (Yunani), jaringan	Terdapat bahan organik
Hum	<i>Humus</i> (Latin), bahan organik halus	Terdapat humus
Hydr	<i>hydor</i> (Yunani), air	Terdapat air
Kand	Modifikasi kandik	Terdapat mineral liat silikat 1:1
Luv	<i>Louo</i> (Yunani), mencuci	Terjadi iluviasi
Melan	<i>Melanos</i> (Yunani), hitam	Terdapat epipedon melanik
Moll	<i>Mollis</i> (Yunani), lunak	Terdapat epipedon molik
Natr	Modifikasi dari natrium	Terdapat horison natrik
Pale	<i>Paleos</i> (Yunani), tua	Perkembangkan tanah sangat lanjut
Petr	<i>Petra</i> (Yunani), batu	Terdapat horison tersementasi
Plac	<i>Plax</i> (Yunani), batu rata	Terdapat padas tipis
Plagg	<i>Plaggen</i> (Yunani), tanah berumpuk	Terdapat epipedon plaggen
Plinth	<i>Plinthos</i> (Yunani), batu bata	Terdapat plinthit
Psamm	<i>Psammos</i> (Yunani), pasir	Tekstur tanah berpasir
Quartz	<i>Quartz</i> (Jerman), kuarsa	Kandungan kuarsa tinggi
Rhodic	<i>Rhodos</i> (Yunani), merah	Warna merah tua
Sal	<i>Sal</i> (Latin), garam	Terdapat horison salik
Sapr	<i>Saprose</i> (Yunani), melapuk	Tingkat pelapukan bahan organik lanjut
Somb	<i>Sombre</i> (Prancis), gelap	Horison berwarna gelap (horison sombrik)
Sulf	<i>Sulfur</i> (Latin), sulfur	Terdapat sulfida oksida
Torr	<i>Torridus</i> (Latin), panas dan kering	RKT torrik
Ud	<i>Udus</i> (Latin), lembab	RKT udik
Umbr	<i>Umbr</i> (Latin), bayang-bayang	Terdapat epipedon umbrik
Ust	<i>Ustus</i> (Latin), terbakar	RKT ustik
Verm	<i>Vermes</i> (Latin), cacing	Horison dicampur aduk oleh cacing atau binatang mikro lainnya
Vitr	<i>Vitrum</i> (Latin), gelas	Terdapat gelas vulkan
Xer	<i>Xeros</i> (Yunani), kering	RKT xerik

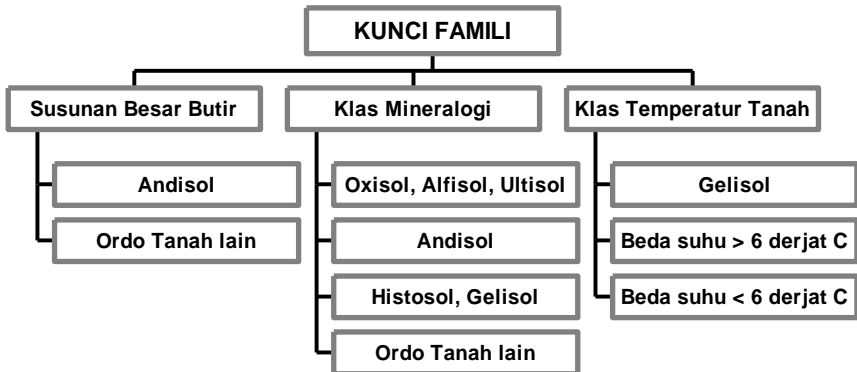
Pada Tabel 3.7 dibawah ini diringkaskan suku kata kunci untuk menyusun klasifikasi tingkat Subgroup. Nama tanah untuk tingkat Subgroup terdiri dari 2 kata. Tata cara penulisan nama untuk tingkat ini dengan memakai satu kata dari Tabel 3.7 dan diikuti oleh satu kata nama Great Group.

Tabel 3.7. Suku kata kunci pembeda pada tingkat subgroup

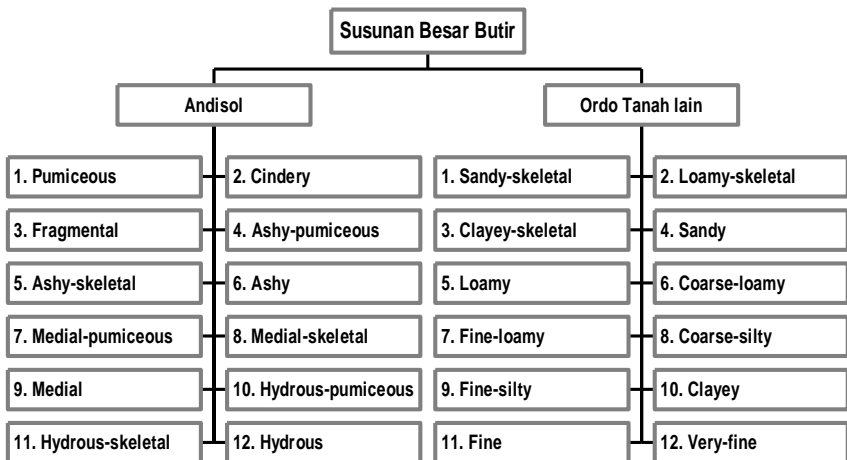
<b>Kata Pembentuk</b>	<b>Asal Kata</b>	<b>Arti</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Abruptic	<i>Abruptum</i> (Latin), terputus	Perubahan tekstur sangat jelas
Aeric	<i>Aerios</i> (Yunani), udara	Tata udara baik (aerasi baik)
Albic	<i>Albus</i> (Latin), putih	Terdapat horison alvik
Alic	Modifikasi dari aluminium	Al-dd tinggi
Anionic	<i>Anion</i> (Yunani)	Koloid bermuatan positif
Anthraquic	<i>Anthropos</i> (Yunani), manusia dan <i>aqua</i> (Latin), air	Banjir yang terkendali
Anthropic	<i>Anthropos</i> (Yunani), manusia	Terdapat epipedon antropik
Arenic	<i>Arena</i> (Latin), pasir	Tekstur berpasir
Calcic	<i>Calis</i> (Latin), kapur	Terdapat horison kalsik
Chromic	<i>Chroma</i> (Yunani), warna	Warna chroma tinggi
1	2	3
Cumulic	<i>Cumulus</i> (Latin), timbunan	Epipedon yang dipertebal
Durinodic	<i>Durus</i> (Latin), keras	Terdapat bongkahan yang keras
Eutric	<i>Euthropic</i> (Yunani), subur	Kejenuhan basa tinggi
Fragic	<i>Fragilis</i> (Latin), rapuh	Terdapat fragipan
Glacic	<i>Glacialis</i> (Latin), tertutup es	Terdapat serpihan es
Grossarenic	<i>Grossus</i> (Latin), tebal	Terdapat lapisan pasir yang tebal
Gypsic	<i>Gypsum</i> (Latin), gipsum	Terdapat horison gipsik
Halic	<i>Hals</i> (Yunani), garam	Bergaram

1	2	3
Humic	<i>Humus</i> (Latin), bahan organik halus	Terdapat humus
Hydric	<i>hydor</i> (Yunani), air	Terdapat air
Kandic	Modifikasi kandik	Terdapat mineral liat silikat 1:1
Lamellic	<i>Lamella</i> (Latin), tidak terang / kabur	Terdapat lapisan tipis yang kabur
Leptic	<i>Leptos</i> (Yunani), tipis	Bersolum tipis
Limnic	<i>Limn</i> (Yunani), danau	Terdapat lapisan limnik
Lithic	<i>Lithos</i> (Yunani), batu	Terdapat kontak litik dangkal
Natric	Modifikasi dari natrium	Terdapat horison natrik
Nitric	Modifikasi dari nitron	Terdapat garam nitrat
Ombroaquic	<i>Ombros</i> (Yunani), hujan	Permukaan tanah basah/lembab
Oxyaquic	oxy dan aquic	Beraerasi baik
Pachic	<i>Pachys</i> (Yunani), tebal	Epipedon tebal
Petrocalcic	<i>Petra</i> (Yunani), batu	Terdapat horison petrokalsik
Petroferric	<i>Petra</i> (Yunani), batu	Terdapat horison petroferrik
Petronodic	<i>Petra</i> (Yunani), batu	Terdapat kongresi atau nodul yang telah mengeras
Placic	<i>Plax</i> (Yunani), batu rata	Terdapat padas tipis
Plinthic	<i>Plinthos</i> (Yunani), batu bata	Terdapat plinthit
Rhodic	<i>Rhodos</i> (Yunani), merah	Warna merah tua
Ruptic	<i>Ruptum</i> (Latin), terputus	Horison yang terputus
Sodic	Modifikasi sodium	Terdapat garam sodium
Sombric	<i>Sombre</i> (Prancis), gelap	Horison berwarna gelap
Sulfic	<i>Sulfur</i> (Latin), sulfur	Terdapat sulfida oksida
Terric	<i>Terra</i> (Latin), tanah mineral	Terdapat lapisan tanah mineral
Thaptic	<i>Thapto</i> (Yunani), tertimbun	Tanah yang tertimbun
Umbric	<i>Umbra</i> (Latin), bayang-bayang	Terdapat epipedon umbrik
Xanthic	<i>Xanthos</i> (Yunani), kuning	Warna kuning

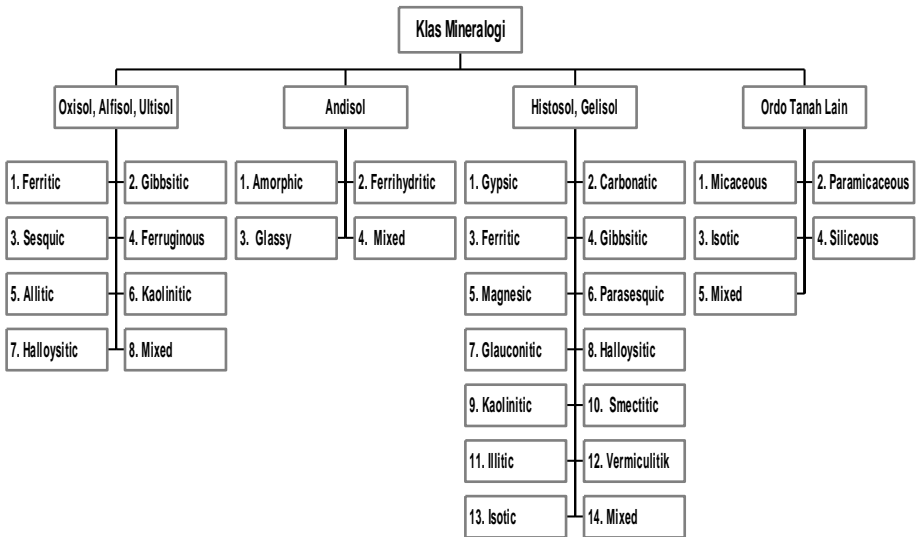
Dasar-dasar pembeda untuk tingkat famili tanah diringkaskan dalam Gambar 2 sampai 5 berikut ini.



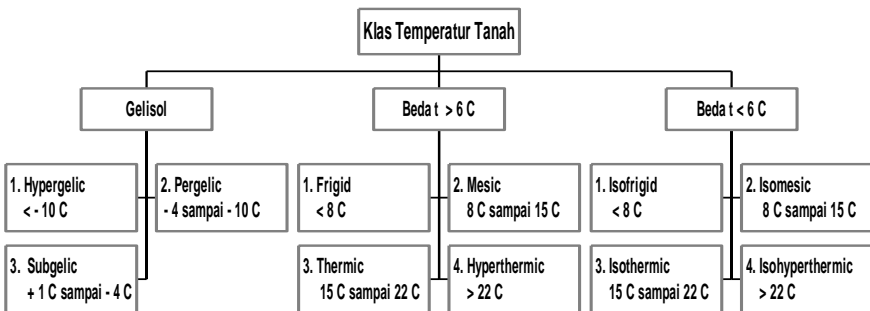
Gambar 3.8. Kunci utama penentuan famili tanah



Gambar 3.9. Nama susunan besar butir untuk penamaan famili tanah



Gambar 3.10. Nama kelas mineralogi yang digunakan dalam famili tanah



Gambar 3.11. Nama kelas temperature tanah yang digunakan dalam famili tanah

### 3.4. REGIM TEMPERATUR TANAH (RTT)

Kondisi temperatur yang ada di dalam tanah dapat dibedakan atas beberapa kelas Regim Temperatur Tanah (RKT) yaitu:

- **Gelik** (gelare, dari bahasa Latin, artinya membeku) – terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan  $0^{\circ}\text{C}$  atau lebih rendah
- **Cryik** (kryos, dari bahasa Yunani, artinya sangat dingin) – terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan antara  $0 - 8^{\circ}\text{C}$ .
- **Frigid**, terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan  $< 8^{\circ}\text{C}$ , suhu tanah pada musim panas lebih panas dibandingkan suhu tanah Cryik dan perbedaan antara suhu tanah rata-rata pada musim panas dan dingin  $> 6^{\circ}\text{C}$ .
- **Mesik**, terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan  $> 8^{\circ}\text{C}$  tetapi  $< 15^{\circ}\text{C}$  dan perbedaan antara suhu tanah rata-rata pada musim panas dan dingin  $> 6^{\circ}\text{C}$ .
- **Termik**, terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan  $> 15^{\circ}\text{C}$  tetapi  $< 22^{\circ}\text{C}$  dan perbedaan antara suhu tanah rata-rata pada musim panas dan dingin  $> 6^{\circ}\text{C}$ .
- **Hipertermik**, terdapat pada tanah yang memiliki suhu tanah rata-rata tahunan  $\geq 22^{\circ}\text{C}$  dan perbedaan antara suhu tanah rata-rata pada musim panas dan dingin  $> 6^{\circ}\text{C}$ .
- **Iso**: jika perbedaan antara suhu tanah rata-rata tahunan pada musim panas dan dingin  $< 6^{\circ}\text{C}$ .
  - **Isofrigid**: Suhu tanah rata-rata tahunan  $< 8^{\circ}\text{C}$
  - **Isomesik**: Suhu tanah rata-rata tahunan  $> 8^{\circ}\text{C}$  tetapi  $< 15^{\circ}\text{C}$
  - **Isotermik**: Suhu tanah rata-rata tahunan  $> 15^{\circ}\text{C}$  tetapi  $< 22^{\circ}\text{C}$
  - **Isohipertermik**: Suhu tanah rata-rata tahunan  $\geq 22^{\circ}\text{C}$ .



### **3.5. KARAKTERISTIK DIAGNOSTIK**

#### **1. Perubahan Tekstur Nyata**

Suatu jenis perubahan yang spesifik, yang dapat terjadi antara epipedon okrik dan horison argilik atau horison albik dan horison argilik.

Ciri:

- terjadi peningkatan kandungan liat yang nyata dalam suatu jarak vertikal yang sangat pendek.
- Tidak terdapat horison transisi diantara kedua horison.
- Batas atas tidak teratur atau terputus-putus.

Contoh:

- kadar liat pada epipedon okrik < 20% dan meningkat 2 kali lipat pada horison argilik yang berjarak 7.5 cm dibawah epipedon okrik.

#### **2. Bahan Albik**

Bahan tanah yang berwarna putih, warna dipengaruhi oleh warna partikel pasir dan debu primer dan bukan oleh warna selaput partikel-partikel tersebut.

Persyaratan:

Bahan albik harus mempunyai salah satu dari warna berikut:

- Kroma 2 atau kurang dengan warna value lembab 3 dan 6 jika kering, atau warna value lembab 4 dan 6 jika kering, atau
- Kroma 3 atau kurang dengan warna value lembab 6 atau lebih dan 7 jika kering.

#### **3. Sifat Tanah Andik**

Dihasilkan oleh adanya mineral liat non- kristalin seperti alofan, imogolit, ferihidrit, atau senyawa metal-humus kompleks.

Persyaratan:

- ✓ tanah mempunyai kandungan C organik < 25%
- ✓ Dalam fraksi tanah halus harus terdapat:
  - $Al_0$  dan  $\frac{1}{2} Fe_0 \geq 2\%$
  - $BV \leq 0.90 \text{ Mg m}^{-3}$
  - Retensi fosfat  $\geq 85\%$

#### 4. Bahan spodik

- Terdiri dari bahan amorfus aktif iluvial yang terdiri dari Al dan humus dengan atau tanpa Fe.
- Terbentuk dalam suatu horison illuvial yang terletak dibawah epipedon ochrik, histik, umbrik atau albik.
- Bahan spodik mempunyai nilai densitas optik dari ekstrak oksalat (ODOE) sebesar  $\geq 0.25$  dan nilai lebih besar 2 kali dibandingkan dengannilai ODOE horison elluvial yang diatasnya,

#### 5. Slickenside / Bidang kilir

Merupakan permukaan mengkilat dan berlekuk-lekuk serta beralur dan umumnya mempunyai ukuran > 5 cm. Slickenside terbentuk jika suatu masa tanah bergerak meluncur diatas masa tanah lainnya. Terjadi akibat pengembangan dan penyusutan mineral liat akibat perubahan kadar kelembaban tanah.

### 3.6. GELISOLS

Gelisols adalah tanah-tanah pada daerah yang sangat dingin. Terdapat permafrost (lapisan bahan membeku permanen terletak diatas solum tanah) sampai kedalaman 2 meter dari permukaan tanah. Penyebaran Gelisols terbatas hanya pada daerah kutub utara (Kanada, Rusia, Alaska) atau daerah sekitar puncak gunung yang tinggi dan bersalju. Luas tanah ini adalah sekitar 11 juta  $\text{km}^2$  atau 9 % dari luas permukaan bumi.

Dengan suhu tanah yang sangat rendah, proses pembentukan tanah berjalan sangat lambat. Produktivitas tanah rendah dan ditumbuhi oleh rerumputan atau lumut. Khusus untuk ordo Gelisols, Gelic subordo dan Gelic great group, maka Regim Temperatur Tanah dapat dibedakan atas:

- Hypergelic untuk tanah dengan suhu tanah rata-rata tahunan  $< -10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pergelic untuk tanah dengan suhu tanah rata-rata tahunan  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  s.d.  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Subgelic untuk tanah dengan suhu tanah rata-rata tahunan  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  s.d.  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hubungan antara subordo dalam Gelisol dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

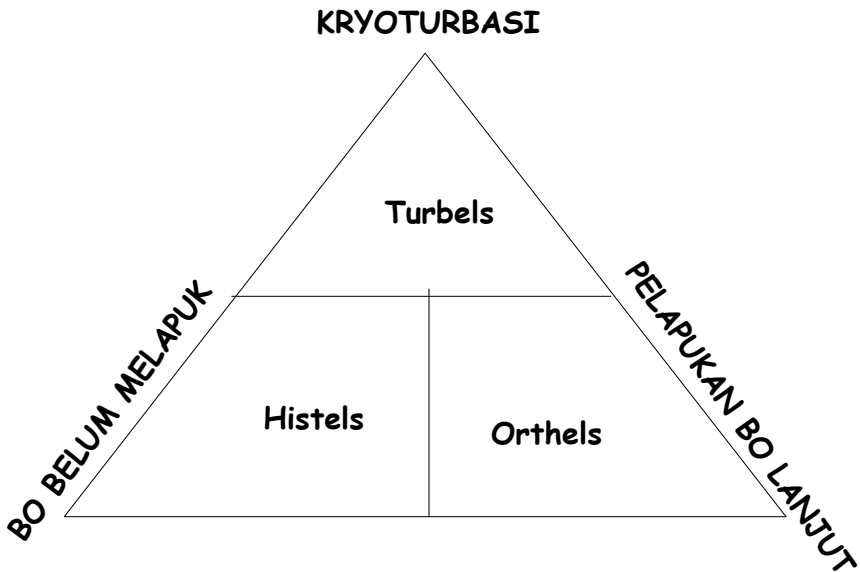
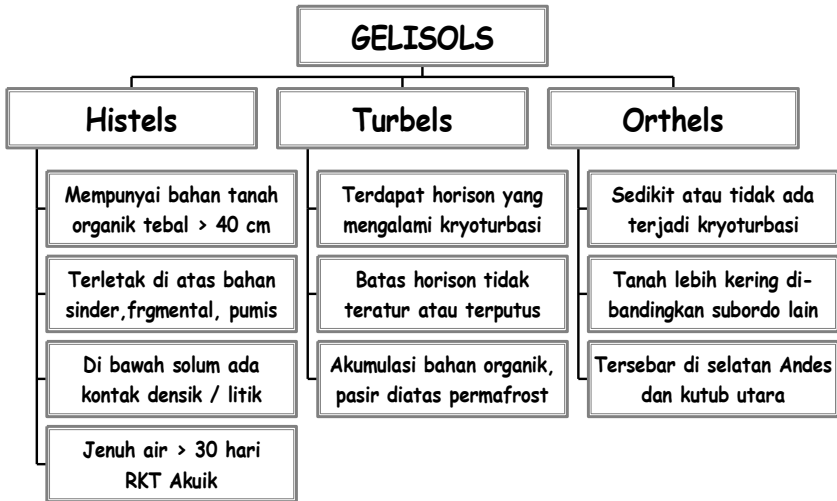


Diagram-alir yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo Gelisols.

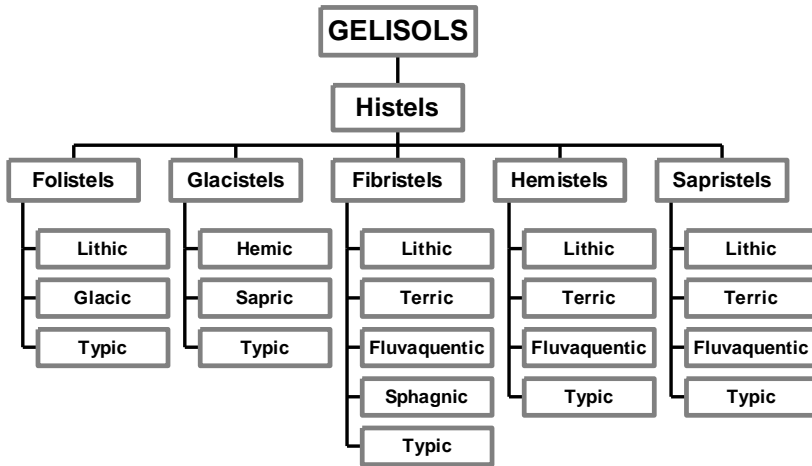


Gelisols mempunyai 3 subordo yaitu:

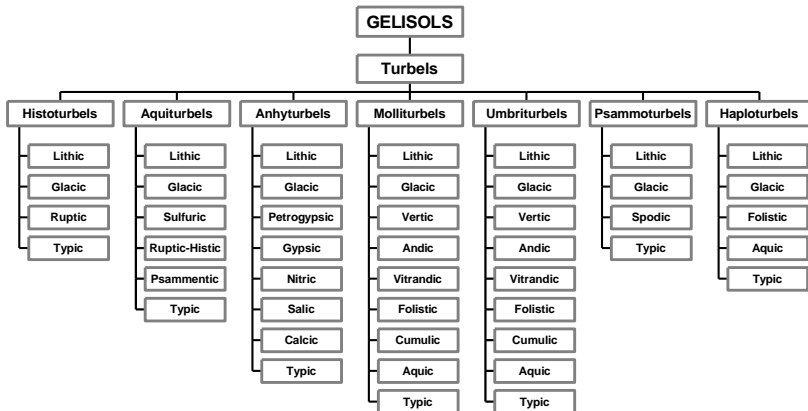
**1. Histels** yaitu Gelisols yang:

- terdapat diatas bahan sinderi, fragmental atau batuapung dan dibawah solum langsung terdapat kontak densik, litik atau paralitik; *atau*
- mempunyai bahan tanah organik setebal 40 cm dan mencapai kedalaman 50 cm; *atau*
- Jenuh air selama 30 hari atau lebih dan mempunyai 80 % atau lebih kandungan bahan tanah organik sampai kedalaman 50 cm.

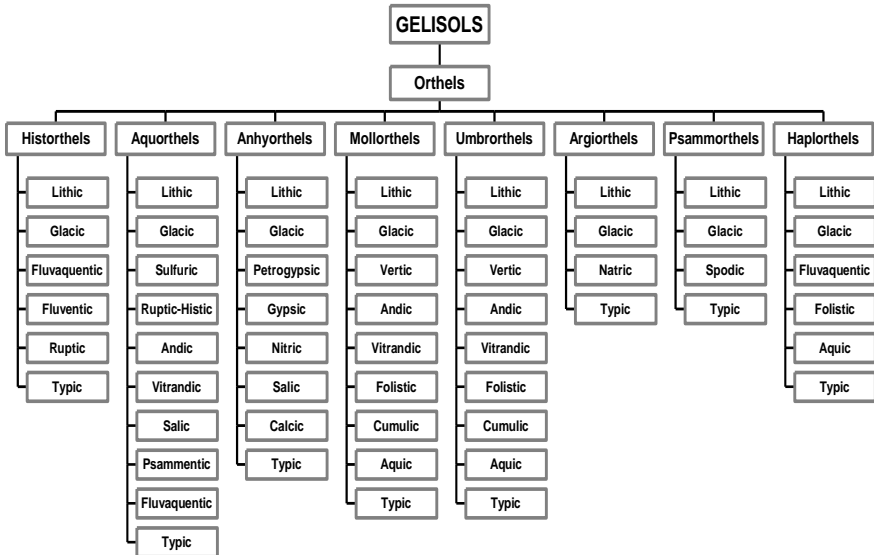
Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Histels serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



2. **Turbels** yaitu Gelisols yang mempunyai satu horison atau lebih yang mengalami gejala krypturbasi dalam bentuk batas horison yang tidak teratur, terputus atau terganggu. Terjadi akumulasi bahan organik, pasir dan pecahan batuan yang terletak diatas bahan permafrost. Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Turbels serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



3. **Orthels** yaitu Gelisols yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti pada subordo diatas. Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Orthels serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### Folistels

Subordo ini terdiri dari 5 great group yaitu;

1) **Folistels** yaitu Histels yang jenuh air selama kurang dari 30 hari dan tidak dikeringkan secara buatan. Folistels mempunyai 3 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Folistels** adalah Folistels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah.
- ✓ **Glacic Folistels** adalah Folistels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
- ✓ **Typic Folistels** adalah Folistels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.

- 2) **Glacistels** yaitu Histels yang jenuh air selama 30 hari atau lebih dan mempunyai (i) lapisan glasik yang batas atasnya pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah dan (ii) kurang dari 3/4 bagian (volume) merupakan serat sphagnum pada bahan tanah organik sampai kedalaman 50 cm, atau kontak densik, litik atau paralitik, mana saja yang dangkal. Glacistels mempunyai 3 subgroup yaitu:
- ✓ **Hemic Glacistels** adalah Glacistels yang mempunyai bahan hemik lebih tebal dari bahan tanah organik lainnya sampai kedalaman 50 cm.
  - ✓ **Sapric Glacistels** adalah Glacistels yang mempunyai bahan saprik tebal dari bahan tanah organik lainnya sampai kedalaman 50 cm.
  - ✓ **Typic Glacistels** adalah Glacistels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 3) **Fibristels** yaitu Histels yang mempunyai bahan tanah fibrik yang lebih tebal dari bahan tanah organik lainnya sampai kedalaman 50 cm atau hingga mencapai kontak densik, litik atau paralitik , yang mana saja yang lebih dangkal. Histels mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Fibristels** adalah Fibristels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Terric Fibristels** adalah Fibristels yang mempunyai lapisan mineral tanah dengan ketebalan 30 cm didalam 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Fluvaquentic Fibristels** adalah Fibristels yang didalam bahan tanah organiknya mempunyai satu atau lebih lapisan tanah organik dengan ketebalan 5 cm atau mempunyai 2 atau lebih lapisan tanah mineral dengan sembarang ketebalan sampai kedalaman 100 cm.
  - ✓ **Typic Fibristels** adalah **Fibristels** lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.

- 4) **Hemistels** Histels yang mempunyai bahan tanah hemik yang lebih tebal dari bahan tanah organik lainnya sampai kedalaman 50 cm atau hingga mencapai kontak densik, litik atau paralitik , yang mana saja yang lebih dangkal. Hemistels mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Hemistels** adalah Hemistels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Terric Hemistels** adalah Hemistels yang mempunyai lapisan mineral tanah dengan ketebalan 30 cm didalam 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Fluvaquentic Hemistels** adalah Hemistels yang didalam bahan tanah organiknya mempunyai satu atau lebih lapisan tanah organik dengan ketebalan 5 cm atau mempunyai 2 atau lebih lapisan tanah mineral dengan sembarang ketebalan sampai kedalaman 100 cm.
  - ✓ **Typic Hemistels** adalah Hemistels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 5) **Sapristels** Histels yang mempunyai bahan tanah sapris yang lebih tebal dari bahan tanah organik lainnya sampai kedalaman 50 cm atau hingga mencapai kontak densik, litik atau paralitik , yang mana saja yang lebih dangkal. Sapristels mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Sapristels** adalah Sapristels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Terric Sapristels** adalah Sapristels yang mempunyai lapisan mineral tanah dengan ketebalan 30 cm didalam 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Fluvaquentic Sapristels** adalah Sapristels yang didalam bahan tanah organiknya mempunyai satu atau lebih lapisan tanah organik dengan ketebalan 5 cm atau mempunyai 2 atau lebih lapisan tanah mineral dengan sembarang ketebalan sampai kedalaman 100 cm.
  - ✓ **Typic Sapristels** adalah Sapristels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.



## **Turbels**

Subordo ini terdiri dari 7 great group yaitu;

1) **Histoturbels** yaitu Turbels yang lebih dari 30% dari pedonnya mempunyai bahan organik lebih dari 40 cm (volume) dari permukaan tanah sampai kedalaman 50 cm. Histoturbels mempunyai 4 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Histoturbels** adalah Histoturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
- ✓ **Glacic Histoturbels** adalah Histoturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
- ✓ **Ruptic Histoturbels** adalah Histoturbels yang mempunyai bahan tanah organik sebesar 40 % atau lebih (volume) sampai kedalaman 50 cm
- ✓ **Typic Histoturbels** adalah Histoturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.

2) **Aquiturbels** yaitu Turbels yang di dalam 50 cm dari permukaan tanah mineral mempunyai deplesi redoks dengan warna Munsell chroma 2 atau lebih kecil serta sering tergenang dalam tahun-tahun yang normal dan tidak dikeringkan secara butan. Aquiturbels mempunyai 6 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Aquiturbels** adalah Aquiturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
- ✓ **Glacic Aquiturbels** adalah Aquiturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
- ✓ **Sulfuric Aquiturbels** adalah Aquiturbels yang mempunyai horison sulfurik atau bahan sulfidik dengan batas 100 cm dari permukaan tanah.

- ✓ **Ruptic-Histic Aquiturbels** adalah Aquiturbels yang mempunyai salah satu sifat:
    - ◆ bahan tanah organik dengan permukaan tanah yang terputus atau
    - ◆ ketebalan bahan tanah organik pada horison permukaan berubah menjadi empat kali lipat atau lebih pada pedon tersebut.
  - ✓ **Psamment Aquiturbels** adalah Aquiturbels yang mempunyai pecahan batuan 35 % atau lebih (volume) dengan tekstur pasir halus berlempung atau lebih kasar di seluruh lapisan yang termasuk penampang kontrol besar-butir.
  - ✓ **Typic Aquiturbels** adalah Aquiturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 3) **Anhyturbels** yaitu Turbels yang mempunyai kondisi anhidrus (tidak tergenang air). Anhyturbels mempunyai 7 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
  - ✓ **Glacic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Petrogypsic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai horison petrogipsik yang batas atasnya sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Gypsic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai horison gipsik yang batas atasnya sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Nitric Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai suatu horison dengan ketebalan 16 cm atau lebih yang mengandung nitrat sebesar  $12 \text{ cmol}(-) \text{ l}^{-1}$  dengan perbandingan tanah dan air

1:5 dan hasil perkalian antara ketebalan dan konsentrasi nitrat sebesar 3500 atau lebih.

- ✓ **Salic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai horison salik yang batas atasnya sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Calcic Anhyturbels** adalah Anhyturbels yang mempunyai horison kalsik yang batas atasnya sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Typic Anhyturbels** adalah Anhyturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 4) **Molliturbels** adalah Turbels yang mempunyai epipedon molik. Molliturbels mempunyai 8 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Molliturbels** adalah Molliturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
  - ✓ **Glacic Molliturbels** adalah Molliturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Vertic Molliturbels** adalah Molliturbels yang mempunyai satu atau kedua sifati ini yaitu:
    - ◆ rekahan-rekahan di dalam 125 cm dari permukaan tanah dengan ketebalan 5 mm atau lebih dengan ketebalan rengkahan 30 cm atau lebih; atau
    - ◆ pemuaiian linear 6.0 atau lebih diantara permukaan tanah sampai kedalaman 100 cm atau diantara permukaan tanah mineral dan kontak densik, litik atau paralitk yang mana saja yang lebih dangkal.
  - ✓ **Andic Molliturbels** adalah Molliturbels yang pada satu horison atau lebih dengan ketebalan 18 cm sampai kedalaman 75 cm dari permukaan tanah mempunyai berat volume  $1.0 \text{ Mg m}^{-3}$  atau

kurang dan jumlah Al dan  $1/2$  Fe (dengan amonium oksalat) lebih dari 1.0 persen.

- ✓ **Vitrantic Molliturbels** adalah Molliturbels yang pada satu horison atau lebih dengan ketebalan 18 cm sampai kedalaman 75 cm dari permukaan tanah mempunyai satu atau kedua sifati ini yaitu:

- ◆ pecahan batuan yang lebih kasar dari 2 mm dan menyusun lebih dari 35% (volume) dan lebih dari 66% pecahan batuan itu berupa sinder, batuapung; atau
- ◆ fraksi tanah halus yang mengandung 30% atau lebih butiran berdiameter 0.02 sampai 2.0 mm; dan mempunyai (1) gelas vulkan 5% atau lebih dan (2) Jumlah [ % Al +  $1/2$  Fe hasil ekstraksi dengan amonium oksalat dikalikan 60] dan % gelas vulkan = 30% atau lebih.

- ✓ **Folistic Molliturbels** adalah Molliturbels yang mempunyai epipedon folistik
- ✓ **Cumulic Molliturbels** adalah Molliturbels yang mempunyai epipedon mollik setebal 40 cm dengan tekstur lebih halus dari pasir berlempung dan lereng kurang dari 25 persen.
- ✓ **Aquic Molliturbels** adalah Molliturbels yang pada satu horison atau lebih sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah mempunyai konsentrasi redoks yang jelas dan nyata serta memiliki kondisi akuik (tergenang) selama sebagian waktu selama tahun-tahun normal (atau yang telah didrainase).
- ✓ **Typic Molliturbels** adalah Molliturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.

5) **Umbririturbels** adalah Turbels yang mempunyai epipedon umbrik. Umbririturbels mempunyai 8 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.

- ✓ **Glacic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
- ✓ **Vertic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang mempunyai satu atau kedua sifati ini yaitu:
  - ◆ rekahan-rekahan di dalam 125 cm dari permukaan tanah dengan ketebalan 5 mm atau lebih dengan ketebalan rengkahan 30 cm atau lebih; atau
  - ◆ pemuai linear 6.0 atau lebih diantara permukaan tanah sampai kedalaman 100 cm atau diantara permukaan tanah mineral dan kontak densik, litik atau paralitik yang mana saja yang lebih dangkal.
- ✓ **Andic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang pada satu horison atau lebih dengan ketebalan 18 cm sampai kedalaman 75 cm dari permukaan tanah mempunyai berat volume  $1.0 \text{ Mg m}^{-3}$  atau kurang dan jumlah Al dan  $1/2 \text{ Fe}$  (dengan amonium oksalat) lebih dari 1.0 persen.
- ✓ **Vitrandic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang pada satu horison atau lebih dengan ketebalan 18 cm sampai kedalaman 75 cm dari permukaan tanah mempunyai satu atau kedua sifati ini yaitu:
  - ◆ pecahan batuan yang lebih kasar dari 2 mm dan menyusun lebih dari 35% (volume) dan lebih dari 66% pecahan batuan itu berupa sinder, batuapung; atau
  - ◆ fraksi tanah halus yang mengandung 30% atau lebih butiran berdiameter 0.02 sampai 2.0 mm; dan mempunyai (1) gelas vulkan 5% atau lebih dan (2) Jumlah [ % Al +  $1/2 \text{ Fe}$  hasil ekstraksi dengan amonium oksalat dikalikan 60] dan % gelas vulkan = 30% atau lebih.
- ✓ **Folistic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang mempunyai epipedon folistik

- ✓ **Cumulic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang mempunyai epipedon mollik setebal 40 cm dengan tekstur lebih halus dari pasir berlempung dan lereng kurang dari 25 persen.
  - ✓ **Aquic Umbririturbels** adalah Umbririturbels yang pada satu horison atau lebih sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah mempunyai konsentrasi redoks yang jelas dan nyata serta memiliki kondisi akuik (tergenang) selama sebagian waktu selama tahun-tahun normal (atau yang telah didrainase).
  - ✓ **Typic Umbririturbels** adalah Umbririturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 6) **Psammoturbels** adalah Turbels yang mempunyai yang mempunyai pecahan batuan 35 % atau lebih (volume) dengan tekstur pasir halus berlempung atau lebih kasar di seluruh lapisan yang termasuk penampang kontrol besar-butir. **Psammoturbels** mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Psammoturbels** adalah Psammoturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
  - ✓ **Glacic Psammoturbels** adalah Psammoturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Spodic Psammoturbels** adalah Psammoturbels yang mempunyai suatu horison setebal 5 cm atau lebih yang memenuhi ciri-ciri satu atau lebih sifati ini yaitu:
    - ◆ pada 25 person dari pedonya tersementasi dengan bahan organik dan aluminium disertai atau tanpa besi; atau
    - ◆ jumlah persentase Al dan  $1/2$  Fe (dengan amonium oksalat sebesar 0.25 persen atau lebih dan setengah atau kurang dari nilai itu terdapat juga pada horison diatasnya.
    - ◆ nilai ODOE sebesar 0.12 atau lebih dan setengah atau kurang dari nilai itu terdapat juga pada horison diatasnya.

- ✓ **Typic Psammenturbels** adalah Psammenturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.
- 7) **Haploturbels** adalah Turbels yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus. Haploturbels mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Haploturbels** adalah Haploturbels yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral.
  - ✓ **Glacic Haploturbels** adalah Haploturbels yang mempunyai lapisan glasik dengan batas atas horison pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ **Folistic Haploturbels** adalah Haploturbels yang mempunyai epipedon folistik
  - ✓ **Aquic Haploturbels** adalah Haploturbels yang pada satu horison atau lebih sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah mempunyai konsentrasi redoks yang jelas dan nyata serta memiliki kondisi akuik (tergenang) selama sebagian waktu selama tahun-tahun normal (atau yang telah didrainase).
  - ✓ **Typic Haploturbels** adalah Haploturbels lain yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khusus seperti diatas.

### 3.7. HISTOSOLS

Histosols adalah tanah yang didominasi oleh bahan organik. Akumulasi bahan organik ini minimum sebesar 20% dari berat tanah atau dengan ketebalan lebih dari 40 cm. Histosols biasanya terbentuk di daerah dengan drainase jelek yang menghambat proses dekomposisi sisa-sisa tumbuh-tumbuhan ataupun hewan. Epipedon histik adalah horizon penciri utama tanah ini. Luas areal Histosols adalah sekitar 2 juta km<sup>2</sup> atau kira-kira 1 % dari luas permukaan bumi. Produktivitas sebahagian besar Histosols cukup baik tetapi memerlukan pengapuran, pemupukan, pengolahan dan drainase yang berbeda dibandingkan dengan order tanah

lainnya. Hubungan antara subordo dalam Histosol dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

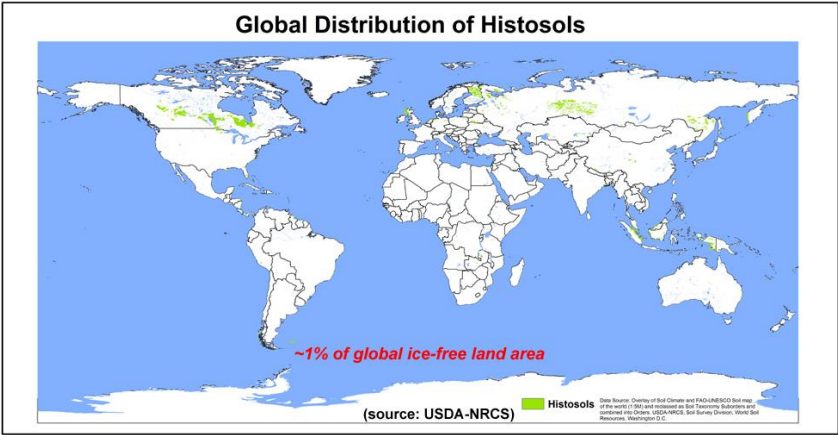
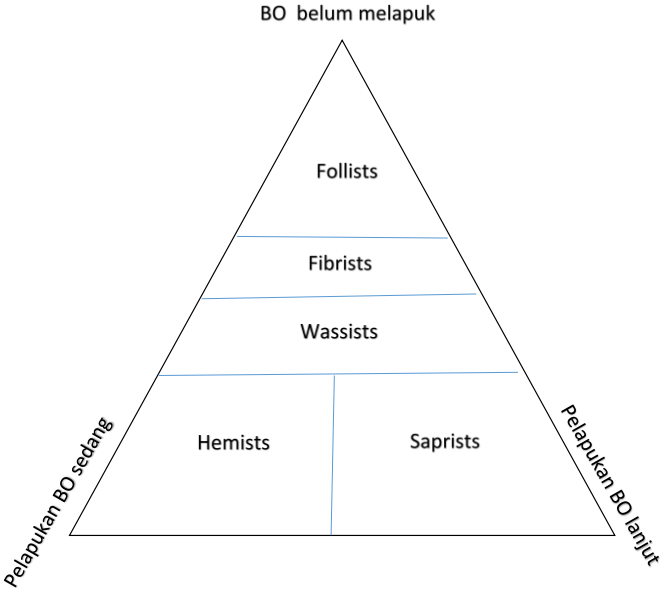
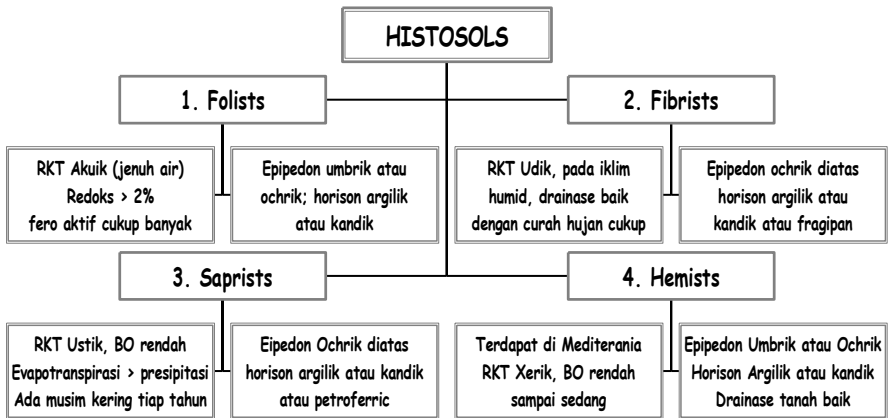




Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Histosols.



Subordo yang dijumpai pada Histosols:

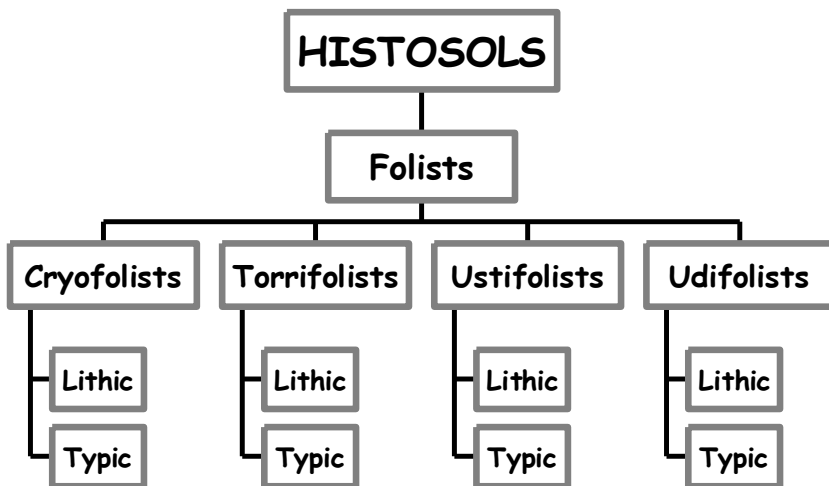
**1. Folists** yaitu Histosols yang jenuh air kurang dari 30 hari selama setahun dan tidak didrainase secara buatan. Subordo ini mempunyai drainase yang lebih baik bila dibandingkan subordo Histosols lainnya. Tanah ini dapat dijumpai pada iklim lembab di daerah tropis dan subtropis serta pada daerah ketinggian. Terdapat juga pada daerah dengan RKT Ustik, Aridik atau Torrik.

Subordo ini mempunyai 4 great group:

- ◆ Cryofolists adalah Folists yang mempunyai RTT Cryic.
  - ✓ Lithic Cryofolists, mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm.
  - ✓ Typic Cryofolists, cryofolists yang lain.
- ◆ Torrifolists adalah Folists yang mempunyai RKT aridic atau torric.
  - ✓ Lithic Torrifolists, mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm.

- ✓ Typic Torrifolists, Torrifolists yang lain.
- ◆ Ustifolists adalah Folists yang mempunyai RKT ustic atau xeric.
  - ✓ Lithic Ustifolists, mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm.
  - ✓ Typic Ustifolists, Ustifolists yang lain.
- ◆ Udifolists adalah Folists yang mempunyai RKT udic.
  - ✓ Lithic Udifolists, mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm.
  - ✓ Typic Udifolists, Udifolists yang lain.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Folists serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



2. **Fibrists** yaitu Histosols yang selalu tergenang air dimana bahan organik belum atau baru mulai melapuk (dekomposisi), lebih dari dua pertiga dari tanah terdiri dari bahan fibris. Berat Volume (BV) tanah biasanya kurang dari  $0.1 \text{ g/cm}^3$ . Penyebaran subordo tanah ini

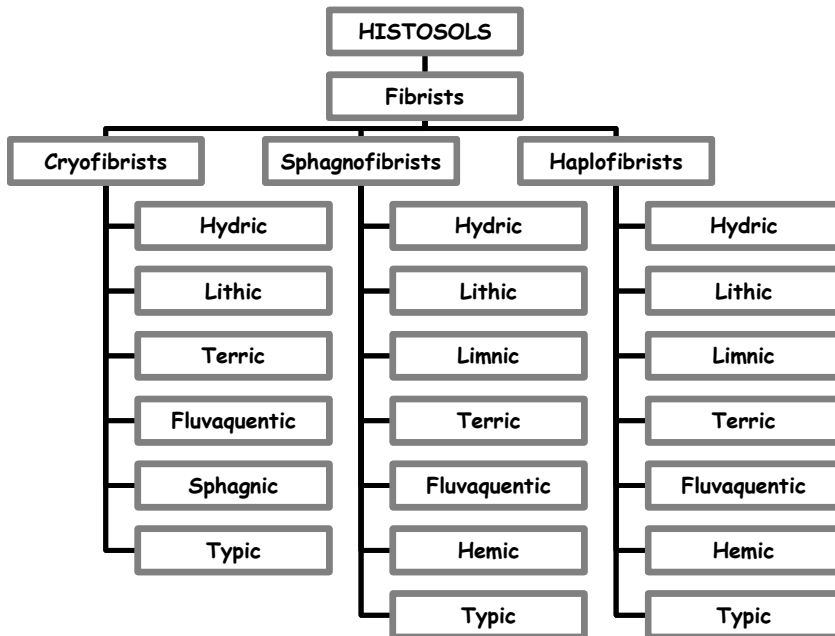
relatif sedikit, biasanya pada daerah yang mengalami depresi dan daerah datar yang luas disekitar pantai.

Fibrists mempunyai 3 Great Group

- Cryofibrists, Fibrists yang mempunyai RTT Cryik
  - ✓ Hydric Cryofibrists, mempunyai lapisan air di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Lithic Cryofibrists, mempunyai kontak litik di dalam control section.
  - ✓ Terric Cryofibrists, mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Fluvaaquentic Cryofibrists, mempunyai satu atau lebih lapisan mineral setebal  $\geq 5$  cm di dalam control section dan dibawah surface tier.
  - ✓ Sphagnic Cryofibrists, mempunyai  $\geq 3/4$  bagian dari volume serat di dalam surface tier berasal dari sphagnum.
  - ✓ Typic Cryofibrists, Cryofibrists yang lain.
- Sphagnofibrists, mempunyai  $\geq 3/4$  bagian dari volume bahan fibrik berupa Sphagnum sampai kedalaman 90 cm.
  - ✓ Hydric Sphagnofibrists, mempunyai lapisan air di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Lithic Sphagnofibrists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Limnic Sphagnofibrists, mempunyai satu atau lebih bahan limnik dengan ketebalan 5 cm atau lebih.
  - ✓ Terric Sphagnofibrists, mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Fluvaquentic Sphagnofibrists, mempunyai satu atau lebih lapisan mineral setebal  $\geq 5$  cm di dalam control section dan dibawah surface tier.

- ✓ Hemic Sphagnofibrists, mempunyai satu lapisan atau lebih bahan fibrik atau hemik dengan ketebalan total 25 cm atau lebih.
  - ✓ Typic Sphagnofibrist, Sphagnofibrists yang lain.
- Haplofibrists
- ✓ Hydric Haplofibrists, mempunyai lapisan air di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Lithic Haplofibrists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Limnic Haplofibrists, mempunyai satu atau lebih bahan limnik dengan ketebalan 5 cm atau lebih.
  - ✓ Terric Haplofibrists, mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Fluvaquentic Haplofibrists, mempunyai satu atau lebih lapisan mineral setebal  $\geq 5$  cm di dalam control section dan dibawah surface tier.
  - ✓ Hemic Haplofibrists, mempunyai satu lapisan atau lebih bahan fibrik atau hemik dengan ketebalan total 25 cm atau lebih.
  - ✓ Typic Haplofibrists, Haplofibrists yang lain.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Fibrists serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



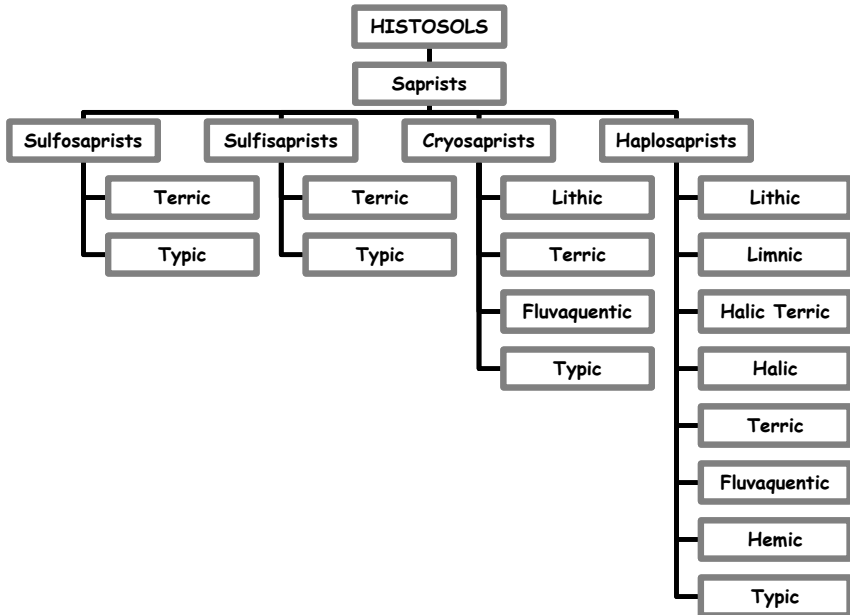
**3. Sapristis** yaitu Histosols yang mempunyai bahan organik yang telah terdekomposisi sempurna. Kadar serat kurang dari 1/6 bagian jika diremas dengan tangan. BV besar dari 0.2 g/cm<sup>3</sup>. Tanah ini terdapat pada daerah mempunyai muka air tanah cenderung berfluktuasi.

Sapristis mempunyai 4 Great Group

- Sulfosapristis, mempunyai horison sulfurik yang batas atasnya di dalam 50 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ Typic Sulfosapristis,
- Sulfisapristis, mempunyai bahan sulfidik di dalam 100 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ Terric Sulfisapristis, mempunyai lapisan mineral setebal 30 cm atau lebih yang batas atasnya di dalam control section, di bawah surface tier.

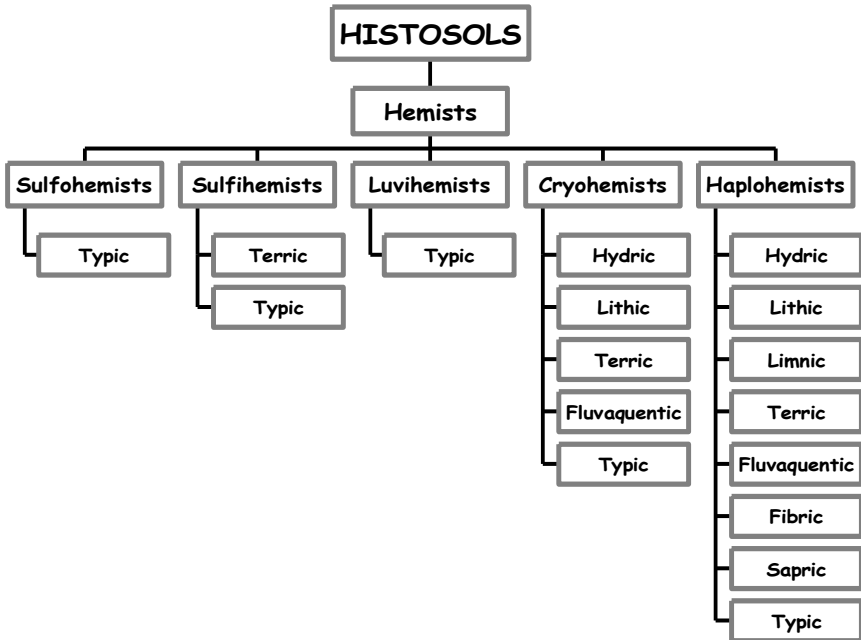
- ✓ Typic Sulfisaprists.
- Cryosaprists, mempunyai RTT Cryik.
  - ✓ Lithic Cryosaprists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Terric Cryosaprists, mempunyai apisan mineral 30 cm atau lebih.
  - ✓ Fluvaquentic Cryosaprists, mempunyai satu atau lapisan mineral setebal 5 cm atau lebih.
  - ✓ Typic Cryosaprists.
- Haplosaprists,
  - ✓ Lithic Haplosaprists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Limnic Haplosaprists, mempunyai satu atau lebih bahan limnik dengan ketebalan 5 cm atau lebih.
  - ✓ Halic Terric Haplosaprists, mempunyai daya hantar listrik sebesar 30 dS/m dan mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Halic Haplosaprists, mempunyai daya hantar listrik sebesar 30 dS/m.
  - ✓ Terric Haplosaprists, mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Fluvaquentic Haplosaprists, mempunyai satu atau lapisan mineral setebal 5 cm atau lebih.
  - ✓ Hemic Haplosaprists, mempunyai satu lapisan atau lebih bahan fibrik atau hemik dengan ketebalan total 25 cm atau lebih.
  - ✓ Typic Haplosaprists

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Sapristis serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



4. **Hemists** yaitu Histosols yang mempunyai bahan orgaik dengan tingkat dekomposisi sedang. Tanah ini terdapat pada daerah dengan RKT tanah lebih panas daripada cryik dan tidak mempunyai horison sulfurik dengan batas atas horison 50 cm atau tidak mempunyai bahan sulfidik sampai kedalaman 100 cm dari permukaan tanah.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Hemists serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



Hemists mempunyai 5 Great Group

- Sulfohemists, mempunyai horison sulfurik yang batas atasnya di dalam 50 cm dari permukaan tanah.
  - ✓ Typic Sulfohemists, Semua Sulfohemists (untuk sementara waktu)
- Sulfihemists, mempunyai bahan sulfidik di dalam 100 cm, dari permukaan tanah.
  - ✓ Terric Sulfihemists, mempunyai lapisan mineral setebal 30 cm atau lebih yang batas atasnya di dalam control section, di bawah surface tier.
  - ✓ Typic Sulfihemists, Sulfihemists yang lain.
- Luvihemists, mempunyai bahan humiluvik setebal 2 cm atau lebih.
  - ✓ Typic Luvihemists, semua Luvihemists (untuk sementara waktu)
- Cryohemists, mempunyai RTT cryik.



- ✓ Hydric Cryohemists, mempunyai lapisan air di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Lithic Cryohemists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Terric Cryohemists, mempunyai lapisan mineral setebal  $\geq 30$  cm yang batas atasnya di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Fluvaquentic Cryohemists, mempunyai satu atau lebih lapisan mineral setebal  $\geq 5$  cm di dalam control section dan dibawah surface tier.
  - ✓ Typic Cryohemists, Cryohemists yang lain.
- Haplohemists, Hemists yang lainnya.
- ✓ Hydric Haplohemists, mempunyai lapisan air di dalam control section, dibawah surface tier.
  - ✓ Lithic Haplohemists, mempunyai kontak litik dalam control section.
  - ✓ Limnic Haplohemists, mempunyai satu atau lebih bahan limnik dengan ketebalan 5 cm atau lebih.
  - ✓ Terric Haplohemists, mempunyai lapisan mineral setebal 30 cm atau lebih yang batas atasnya di dalam control section, di bawah surface tier.
  - ✓ Fluvaquentic Haplohemists, mempunyai satu atau lebih lapisan mineral setebal  $\geq 5$  cm di dalam control section dan dibawah surface tier.
  - ✓ Fibric Haplohemists, mempunyai satu atau lebih lapisan bahan tanah fibrik dengan ketebalan 25 cm atau lebih dibawah surface tier.
  - ✓ Sapric Haplohemists, mempunyai satu lapisan atau lebih bahan saprik dengan ketebalan total 25 cm atau lebih dibawah surface tier.

- ✓ Typic Haplohemists, Haplohemist yang lain.

### 3.8. SPodosOLS

Spodosols adalah tanah masam yang dicirikan dengan akumulasi bahan organik, Al dan/atau tanpa Fe oksida di horizon bawah. Epipedon penciri adalah okrik, di horizon bawah terdapat horizon albik yang berwarna terang dan horizon spodik yang berwarna merah kecoklatan. Spodosols ditemui di daerah yang dingin dan sejuk dengan curah hujan yang tinggi dengan vegetasi hutan coniferous. Spodosols adalah tanah yang secara alami tidak subur akibat pH tanah yang rendah, bertekstur pasir dan rendahnya kadar mineral primer. Tetapi dengan pemupukan yang tepat dapat menjadi cukup produktif. Luas Spodosols: 3.35 juta km<sup>2</sup> atau 4% dari luas permukaan bumi.

Hubungan antara subordo dalam Spodosols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini

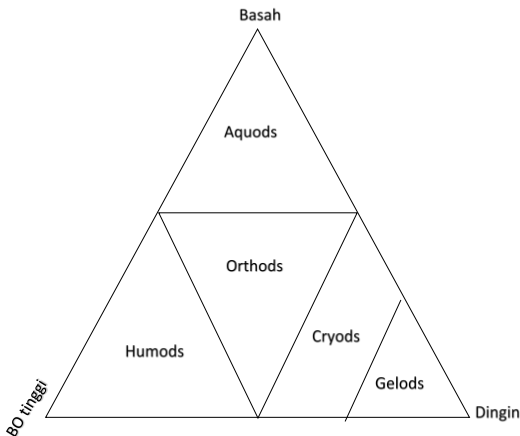


Diagram-alir yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Spodosols.

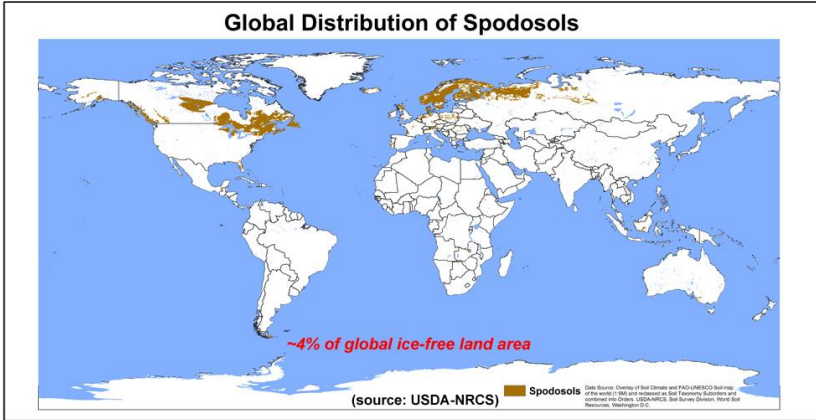
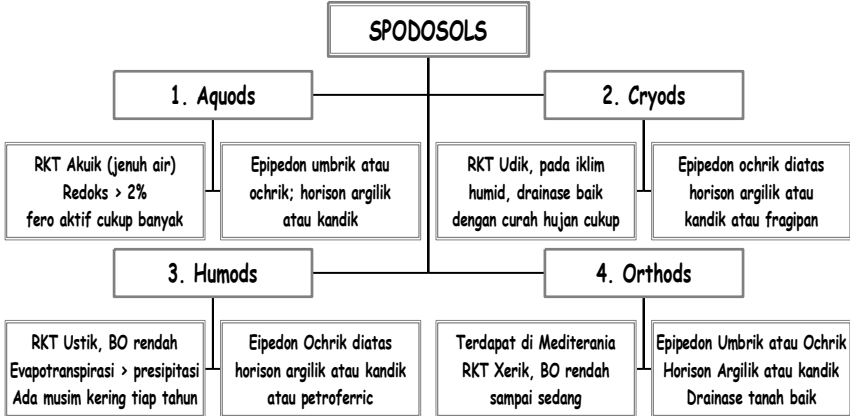


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquods serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



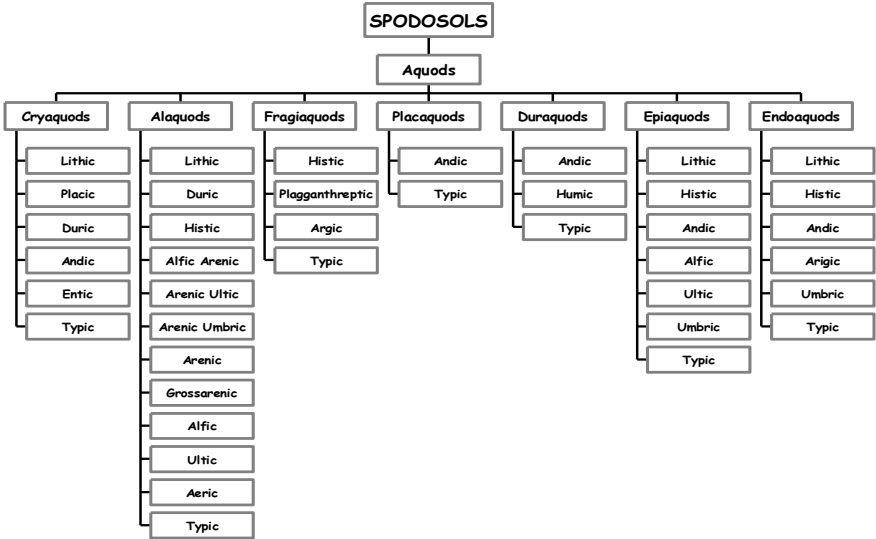


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryods serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

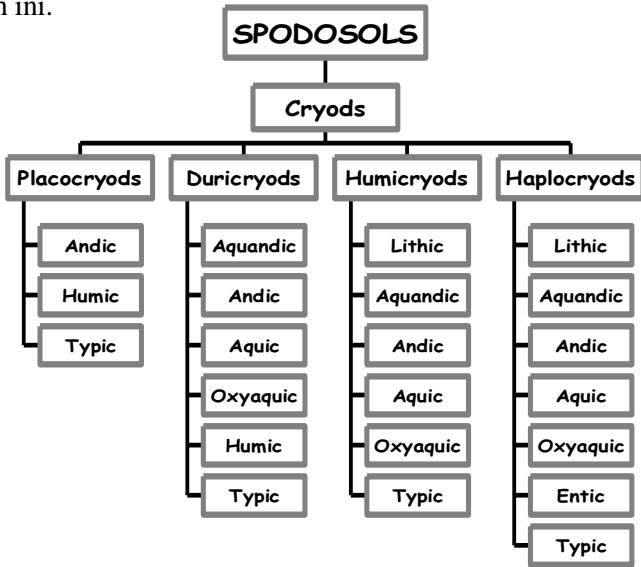


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Humods serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.

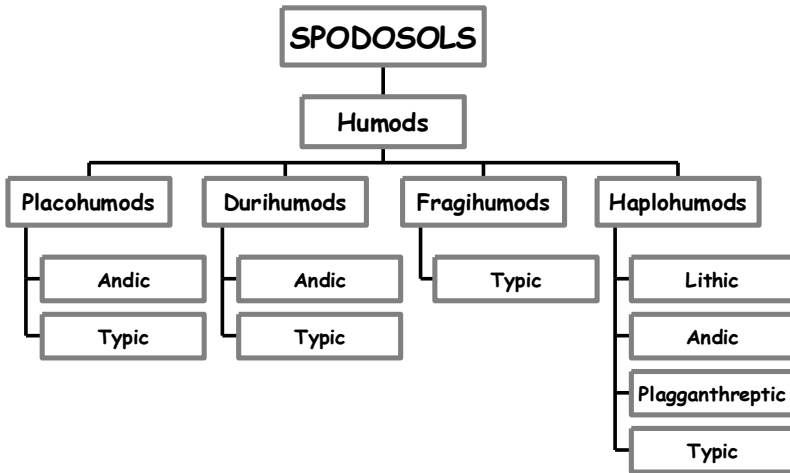
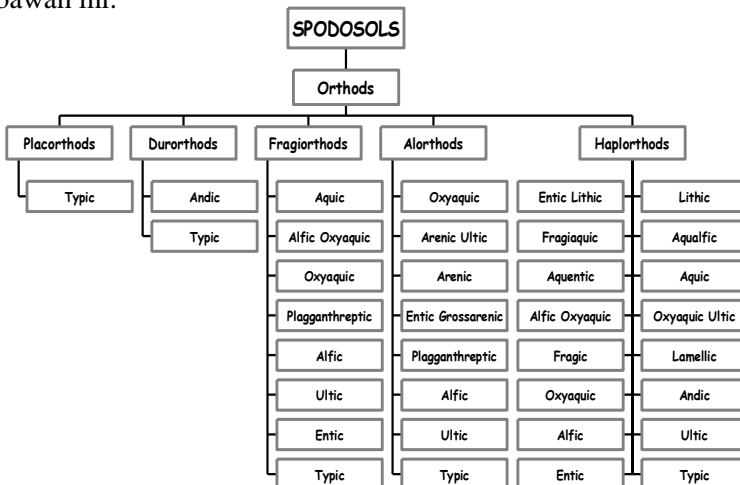


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Orthods serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.9. ANDISOLS

Andisols adalah tanah yang terbentuk dari abu gunung api atau hasil letusan gunung api lainnya dan mempunyai  $\geq 60\%$  sifat tanah andik sampai kedalaman 60 cm. Tanah ini didominasi oleh mineral liat nonkristalin atau para kristalin seperti alofan, ferrihidrit atau imogolit dan Al dan Fe-humus kompleks.

Ciri khas tanah ini adalah berat volume tanah rendah ( $\leq 0.90 \text{ Mg m}^{-3}$ ), retensi fosfat yang tinggi ( $\geq 85\%$ ), kadar air tersedia tinggi, kapasitas tukar kation sedang sampai tinggi dan koloid tanah bermuatan permukaan bervariasi. Epipedon penciri antara lain melanik, umbrik atau okrik, sedangkan horizon kambik terdapat di lapisan bawah. Luas Andisols:  $910.000 \text{ km}^2$  atau  $0.7\%$  dari luas permukaan bumi.

Hubungan antara subordo dalam Andisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

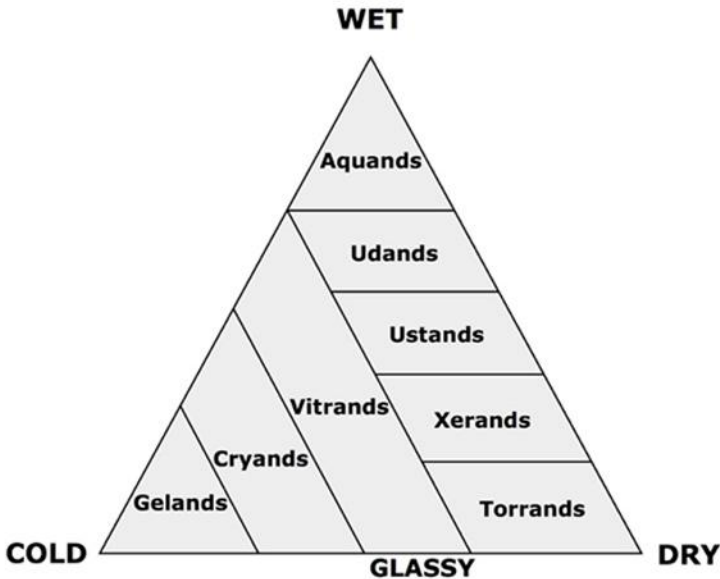
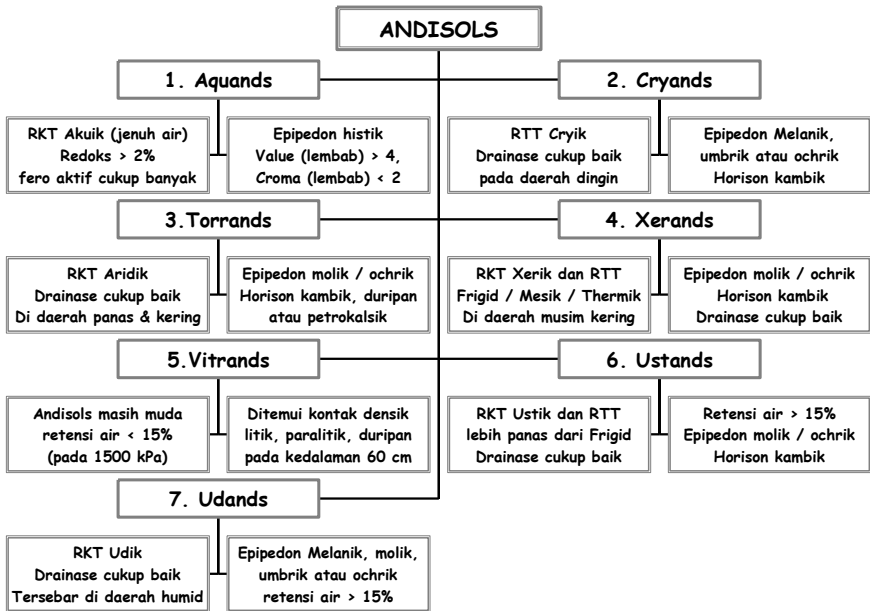


Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Andisols.

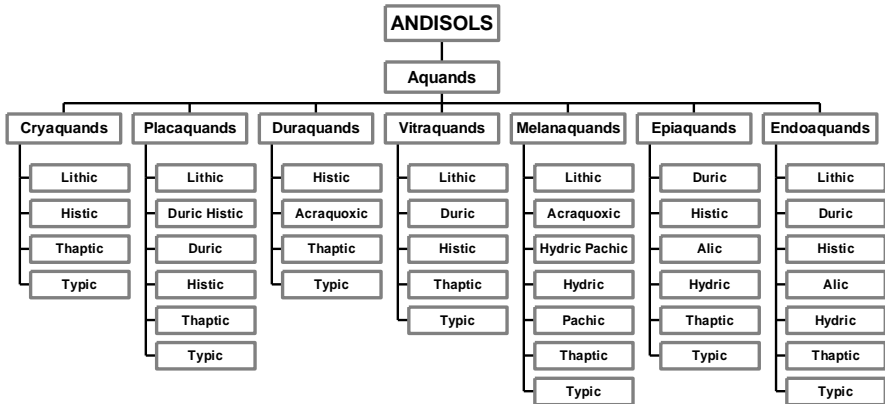


**Andisols** mempunyai 7 subordo yaitu:

**1. Aquands** yaitu Andisols yang:

- mempunyai epipedon histik;
- tanah jenuh air (regim kelembaban akuik);
- terdapat konsentrasi redoks  $\geq 2\%$ , warna Munsell value (lembab)  $\geq 4$  dan kroma  $\geq 2$  baik yang terdapat pada permukaan ped maupun di dalam matriks tanah;
- mengandung cukup banyak besi fero aktif.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

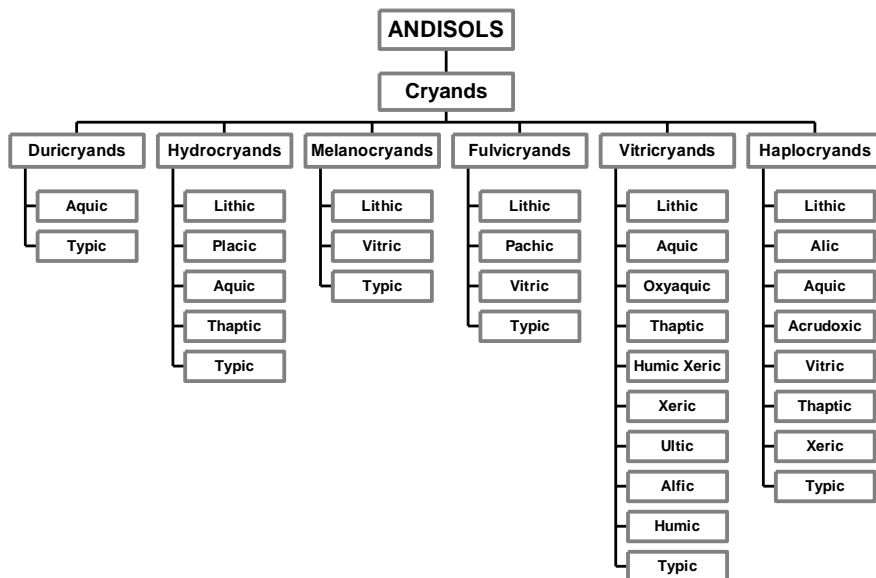


## 2. Cryands yaitu Andisols yang:

- mempunyai regim kelembaban tanah cryik;
- tanah mempunyai drainase yang cukup baik;
- epipedon penciri adalah dapat berupa melanik, umbrik ataupun ochrik tetapi tidak boleh mempunyai epipedon histik serta horison bawah-penciri adalah horison kambik;
- tersebar cukup luas di Utara Amerika, Utara Asia dan pegunungan yang tinggi.



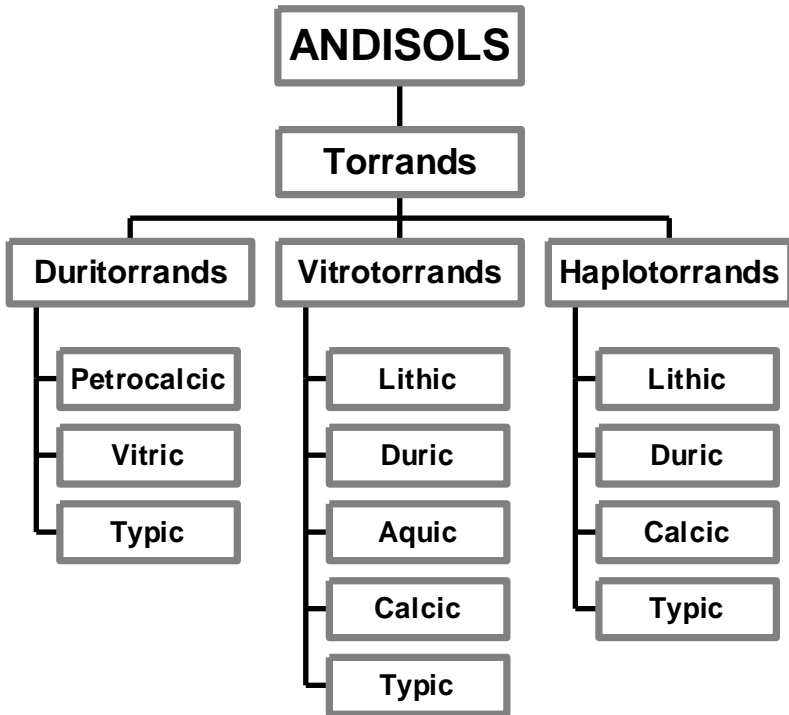
Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat pada gambar berikut ini.



### 3. Torrands yaitu Andisols yang:

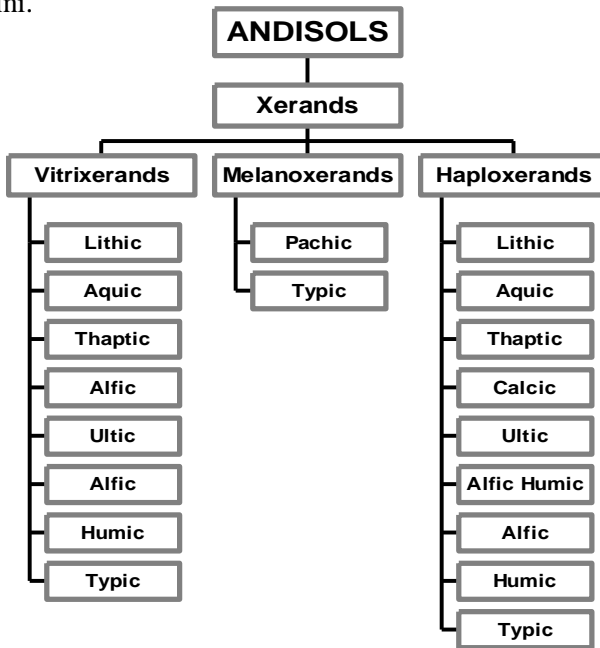
- mempunyai regim kelembaban tanah aridik;
- tanah mempunyai drainase yang cukup baik;
- tidak mempunyai epipedon histik atau kondisi jenuh air seperti yang dijumpai pada subordo Aquands;
- biasanya ditemui epipedon molik atau ochrik dan horison kambik serta kadang-kadang terdapat duripan atau horison petrokalsik.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Torrands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.



5. **Xerands** yaitu Andisols yang mempunyai drainase tanah cukup baik dengan epipedon ochrik atau molik serta horison kambik:
  - regim kelembaban tanah xerik dan regim temperatur tanah frigid, mesik atau termik;
  - tidak mempunyai epipedon histik atau kondisi jenuh air seperti yang dijumpai pada Aquands.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Xerands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

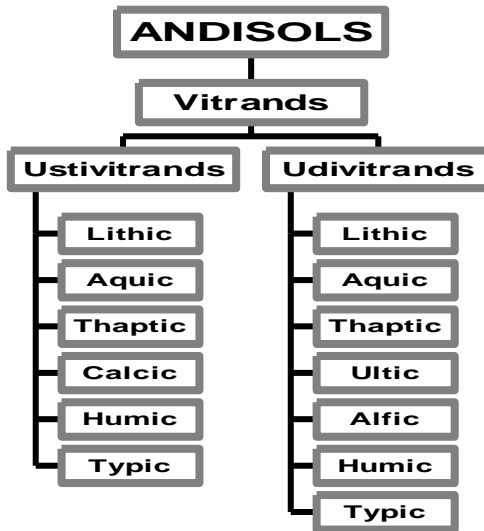


6. **Vitrandis** yaitu Andisols yang mempunyai:retensi air pada 1500 kPa < 15% untuk contoh tanah kering udara atau < 30% untuk contoh tanah tidak kering udara dan memiliki salah satu hal berikut:

- ◆ Sampai kedalaman 60 cm dari permukaan tanah mineral atau lapisan tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal dan tidak dijumpai kontak densik, litik, paralitik, duripan ataupun petrokalsik sampai kedalaman 60 cm tersebut; atau
- ◆ Diantara permukaan tanah mineral atau batas atas lapisan organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang

lebih dangkal dan terdapat kontak densik, litik atau paralitik, duripan atau horison petrokalsik.

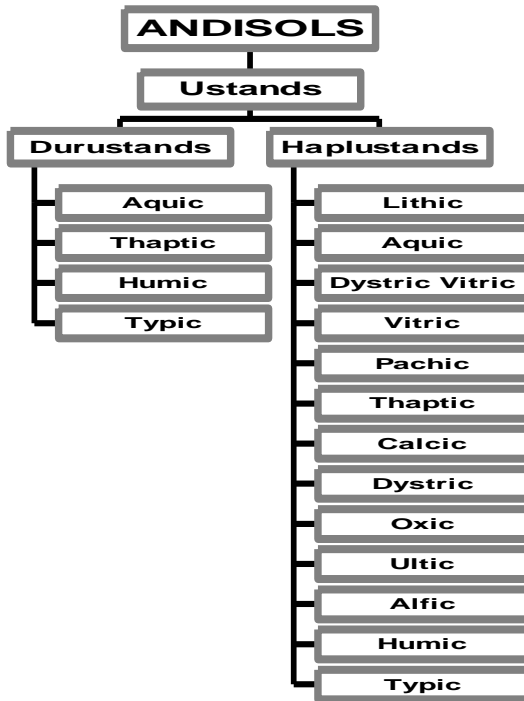
Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Vitrandis serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



6. **Ustands** yaitu Andisols yang mempunyai drainase tanah cukup baik dan dijumpai pada daerah subhumid sampai semiarid. Umumnya terdapat epipedon ochrik atau mollik serta horison kambik dan kadang-kadang ditemui juga duripan. Ustands dicirikan oleh:

- Regim kelembaban tanah ustik dan
- Regim temperatur tanah frigid atau lebih panas;
- Tidak mempunyai epipedon histik atau jenuh air selama waktu tertentu dan kondisi reduksi seperti pada subordo Aquands; dan
- Tidak mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar kurang dari 15% pada sampel tanah kering udara dan kurang dari 30 persen pada tanah yang tidak kering.

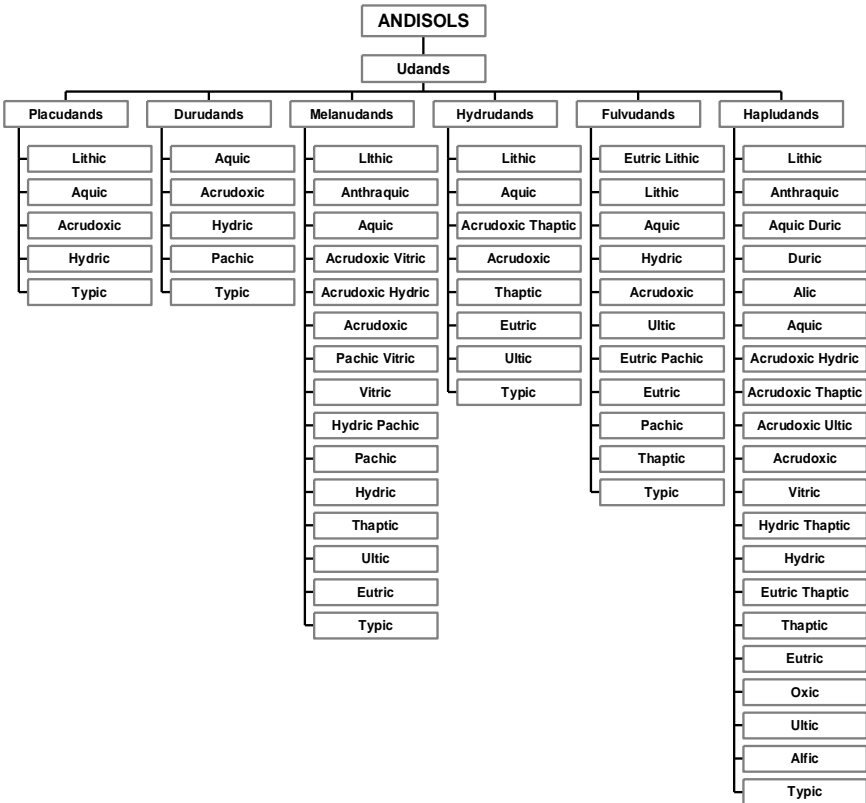
Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Ustands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



7. **Ustands** yaitu Andisols yang mempunyai drainase tanah cukup baik dan dijumpai pada daerah humid dan tersebar cukup luas terutama disekitar lingkaran gunung api Pasifik dari Amerika Utara, Jepang, Selandia Baru, Philipina dan Indonesia. Umumnya terdapat epipedon ochrik atau umbric serta horison kambik dan kadang-kadang ditemui juga duripan. Ustands dicirikan oleh:
- Regim kelembaban tanah udik dan
  - Regim temperatur tanah frigid atau lebih panas;

- Tidak mempunyai epipedon histik atau jenuh air selama waktu tertentu dan kondisi reduksi seperti pada subordo Aquands; dan
- Tidak mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar kurang dari 15% pada sampel tanah kering udara dan kurang dari 30 persen pada tanah yang tidak kering.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Udands serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



**Aquands** mempunyai 7 great group yaitu:

1. **Cryaquands** adalah Aquands yang mempunyai regim temperatur tanah cryik. Cryaquands mempunyai 4 subgroup yaitu:
  - ✓ **Lithic Cryaquands** adalah Cryaquands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Histic Cryaquands** adalah Cryaquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Thaptic Cryaquands** adalah Cryaquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3$  % dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Cryaquands** adalah Cryaquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
2. **Placaquands** adalah Aquands yang mempunyai horison placik di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal. Placaquands mempunyai 6 subgroup yaitu:
  - ✓ **Lithic Placaquands** adalah Placaquands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Duric Histic Placaquands** adalah Placaquands yang mempunyai epipedoon histik dan suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari

permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Duric Placaquands** adalah Placaquands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Histic Placaquands** adalah Placaquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Thaptic Placaquands** adalah Placaquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3$  % dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Placaquands** adalah Placaquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
3. **Duraquands** adalah Aquands yang di dalam 75 persen atau lebih pada setiap pedon mempunyai horison yang tersementasi yang batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal. Duraquands mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Histic Duraquands** adalah Duraquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Acraquoaxic Duraquands** adalah Duraquands yang mempunyai jumlah basa-basa terekstrak (dengan  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) dan  $\text{Al}^{+3}$  terekstrak dengan KCl 1N sebesar  $< 2$  cmol(+)/kg



dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan ketebalan  $\geq 30$  cm diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Thaptic Duraquands** adalah Duraquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3$  % dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Duraquands** adalah Duraquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
4. **Vitraquands** adalah Aquands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara dan memenuhi salah satu persyaratan berikut:
- Di dalam 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut; *atau*
  - Diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut

**Vitraquands** mempunyai 5 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Vitraquands** adalah Vitraquands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Duric Vitraquands** adalah Vitraquands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Histic Vitraquands** adalah Vitraquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Thaptic Vitraquands** adalah Vitraquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3$  % dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Vitraquands** adalah Vitraquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
5. **Melanaquands** adalah Aquands yang mempunyai epipedon melanik. **Melanaquands** mempunyai 7 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Melanaquands** adalah Melanaquands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Acraquoaxic Melanaquands** adalah adalah Melanaquands yang mempunyai jumlah basa-basa terekstrak (dengan  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) dan  $\text{Al}^{+3}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1N sebesar  $< 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan ketebalan  $\geq 30$  cm diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas

atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Hydric Pachic Melanaquands** adalah Melanaquands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada sampel tanah tidak kering-udara pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal; dan
  - kandungan bahan organik sebesar  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm sampai kedalaman 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Hydric Melanaquands** adalah Melanaquands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada sampel tanah tidak kering-udara pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Pachic Melanaquands** adalah Melanaquands yang mempunyai kandungan bahan organik sebesar  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm sampai kedalaman 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Thaptic Melanaquands** adalah Melanaquands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah

andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.

- ✓ **Typic Melanaquands** adalah Melanaquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
6. **Epiaquands** adalah Aquands yang mempunyai keadaan jenuh air, dimana air berasal dari luar pedon. Epiaquands mempunyai 6 subgroup yaitu:
- ✓ **Duric Epiaquands** adalah Epiaquands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Histic Epiaquands** adalah Epiaquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Alic Epiaquands** adalah Epiaquands yang mempunyai  $Al^{+3}$  terekstrak dengan KCl 1N sebesar  $< 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan ketebalan  $\geq 30$  cm diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Hydric Epiaquands** adalah Epiaquands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada sampel tanah tidak kering-udara pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Thaptic Epiaquands** adalah Epiaquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Epiaquands** adalah Epiaquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
7. **Endoaquands** Aquands yang mempunyai keadaan jenuh air, dimana air berasal dari dalam pedon dengan muka air tanah (water-table) yang dangkal. **Endoaquands** mempunyai 6 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Endoaquands** adalah Endoaquands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal
  - ✓ **Duric Endoaquands** adalah Endoaquands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Histic Endoaquands** adalah Endoaquands yang mempunyai epipedon histik.
  - ✓ **Alic Endoaquands** adalah Endoaquands yang mempunyai  $Al^{+3}$  terekstrak dengan KCl 1N sebesar  $< 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan ketebalan  $\geq 30$  cm diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah

organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- ✓ **Hydric Endoaquands** adalah Endoaquands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada sampel tanah tidak kering-udara pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Thaptic Endoaquands** adalah Endoaquands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
- ✓ **Typic Endoaquands** adalah Endoaquands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

**Cryands** mempunyai 6 great group yaitu:

1. **Duricryands** adalah Cryands yang di dalam 75 persen atau lebih pada setiap pedon mempunyai horison yang tersementasi yang batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal. Duraquands mempunyai 2 subgroup yaitu:
  - ✓ **Aquic Duricryands** adalah Duricryands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian

waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:

- konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; atau
  - warna Munsell (lembab) value pada depleksi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; atau
  - mengandung cukup ferro aktif.
- ✓ **Typic Duricryands** adalah Duricryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

2. **Hydrocryands** adalah Cryands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 100\%$  pada sampel tanah tidak kering-udara dan memiliki salah satu hal berikut:

- satu horison atau lebih dengan ketebalan total 35 diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal dan apabila pada kedalaman 100 cm atau lebih tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut; *atau*
- pada 60 persen atau lebih dari suatu horison antara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut

**Hydrocryands** mempunyai 6 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Hydrocryands** adalah Hydrocryands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Placik Hydrocryands** adalah Hydrocryands horison placik di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas

atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal

- ✓ **Aquic Hydrocryands** adalah Hydrocryands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahagian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
    - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; atau
    - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; atau
    - mengandung cukup ferro aktif.
  - ✓ **Thaptic Hydrocryands** adalah Hydrocryands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna epipedon molik.
  - ✓ **Typic Hydrocryands** adalah Hydrocryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
3. **Melanocryands** adalah Cryands yang mempunyai epipedon melanik. Melanocryands mempunyai 4 subgroup yaitu:
- ✓ **Lithic Melanocryands** adalah Melanocryands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Vitric Melanocryands** adalah Melanocryands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $<$



15% pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara.

✓ **Typic Melanocryands** adalah Melanocryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

4. **Fulvicryands** adalah Cryands yang mempunyai suatu lapisan yang memenuhi persyaratan kedalaman, ketebalan dan karbon organik dari epipedon molik tetapi mempunyai indeks melanik  $> 1.7$ .

**Fulvicryands** mempunyai 4 subgroup yaitu:

✓ **Lithic Fulvicryands** adalah Fulvicryands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

✓ **Pachic Fulvicryands** adalah Fulvicryands yang pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal memiliki sifat-sifat berikut:

- kandungan karbon organik  $\geq 6\%$ ; dan
- kandungan bahan organik pada bahagian lain dari profil itu  $\geq 4\%$ .

✓ **Vitric Fulvicryands** adalah Fulvicryands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara.

✓ **Typic Fulvicryands** adalah Fulvicryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

5. **Vitricryands** adalah Cryands yang mempunyai mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  untuk sampel tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tanah tidak kering-

udara, pada 60 persen dari seluruh ketebalannya serta memiliki salah satu hal berikut:

- di dalam 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal dan apabila pada kedalaman 100 cm atau lebih tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik, duripan atau horison petrokalsik pada kedalaman tersebut; *atau*
- Di antara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik, duripan atau horison petrokalsik.

**Vitricryands** mempunyai 10 subgroup yaitu:

- ✓ **Lithic Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Aquik Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahagian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; atau
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; atau
  - mengandung cukup ferro aktif.
- ✓ **Oxyaquic Vitricryands** adalah Vitricryands yang pada satu horison atau lebih sampai kedalaman 100 cm dari

permukaan tanah mineral jenuh air dalam tahun-tahun yang normal dan memenuhi salah satu atau kedua hal berikut:

- selama  $\geq 20$  hari berturut-turut; atau
  - selama  $\geq 30$  hari secara kumulatif
- ✓ **Thaptic Vitricryands** adalah Vitricryands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- ✓ **Humic Xeric Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai regim kelembaban xerik dan epipedon molik.
- ✓ **Xeric Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai regim kelembaban xerik.
- ✓ **Ultic Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
- batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm.
- ✓ **Alfic Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- ✓ **Humic Vitricryands** adalah Vitricryands yang mempunyai epipedon molik

- ✓ **Typic Vitricryands** adalah Vitricryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.
- 6. **Haplocryands** adalah Cryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas. **Haplocryands** mempunyai 8 subgroup yaitu:
  - ✓ **Lithic Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - ✓ **Alic Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai  $Al^{+3}$  terekstrak dengan KCl 1N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$  dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan ketebalan  $\geq 30 \text{ cm}$  diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal
  - ✓ **Aquik Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahagian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
    - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; atau
    - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; atau
    - mengandung cukup ferro aktif.
  - ✓ **Acrudoxic Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai jumlah basa-basa terekstrak (dengan  $NH_4Oac$ ) dan  $Al^{+3}$  terekstrak dengan KCl 1N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$  dalam fraksi tanah halus pada suatu horison atau lebih dengan

ketebalan  $\geq 30$  cm diantara kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal

- ✓ **Vitric Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara.
- ✓ **Thaptic Haplocryands** adalah Haplocryands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- ✓ **Xeric Haplocryands** adalah Haplocryands yang mempunyai regim kelembaban xerik.
- ✓ **Typic Haplocryands** adalah Haplocryands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

**Torrands** mempunyai 3 great group yaitu:

1. **Duritorrands** adalah Torrands yang  $\geq 75\%$  dari pedonnya mempunyai horison yang ter sementasi dengan batas atas horisonnya dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau dari batas atas lapisan organik dengan sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal. **Duritorrands** mempunyai 3 subgroup yaitu
  - **Petrocalcic Durritorrands** adalah Durritorrands yang mempunyai horison petrokalsik dengan batas atas horisonnya dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral.
  - **Vitric Durritorrands** adalah Durritorrands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh

tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara dan memenuhi salah satu persyaratan berikut:

- Di dalam 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut; *atau*
- Diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut.

➤ **Typic Durritorrands** adalah Durritorrands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

2. **Vitritorrands** adalah Torrands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara dan memenuhi salah satu persyaratan berikut:

- Di dalam 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut; *atau*
- Diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut.

**Vitritorrands** mempunyai 5 subgroup yaitu:

➤ **Lithic Vitritorrands** yaitu Vitritorrands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

➤ **Duric Vitritorrands** yaitu Vitritorrands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari

permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal,

- **Aquic Vitritorrands** yaitu Vitritorrands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Calcic Vitritorrands** yaitu Vitritorrands yang mempunyai horison kalsik yang batas atasnya di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral.
- **Typic Vitritorrands** yaitu Vitritorrands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

3. **Haplotorrands** adalah Torrands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas. Haplotorrands mempunyai 4 subgroup yaitu:

- **Lithic Haplotorrands** yaitu Haplotorrands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Duric Haplotorrands** yaitu Haplotorrands yang mempunyai suatu horison setebal  $\geq 15$  cm yang mengandung sebesar  $\geq 20$  persen bahan tanah tersementasi dan batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal,
- **Aquic Haplotorrands** yaitu Haplotorrands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm

dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:

- konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Calcic Haplotorrands** yaitu Haplotorrands yang mempunyai horison kalsik yang batas atasnya di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral.
- **Typic Haplotorrands** yaitu Haplotorrands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat seperti diatas.

**Xerands** mempunyai 3 great group yaitu:

1. **Vitrixerands** yaitu Xerands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara dan memenuhi salah satu persyaratan berikut:

- Di dalam 60 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut; *atau*
- Diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik pada kedalaman tersebut.

Vitrixerands mempunyai 8 subgroup yaitu:

- **Lithic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.



- **Aquic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; atau
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; atau
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Thaptic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Alfic Humic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang:
  - mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - epipedon melanik.
- **Ultic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm.

- **Alfic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - **Humic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands yang mempunyai epipedon molik.
  - **Typic Vitrixerands** yaitu Vitrixerands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.
2. **Melanoxerands** yaitu Xerands yang mempunyai epipedon melanik. Melanoxerands mempunyai 2 subgroup yaitu:
- **Pachic Melanoxerands** yaitu Melanoxerands yang mempunyai kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - **Typic Melanoxerands** yaitu Melanoxerands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.
3. **Haploxerands** yaitu Xerands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.
- Haploxerands mempunyai 9 subgroup yaitu:
- **Lithic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - **Aquic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:

- konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Thaptic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Calcic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai horison kalsik yang batas atasnya di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral.
- **Ultic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
- batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm
- **Alfic Humic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang:
- mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - epipedon melanik
- **Alfic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm

diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- **Humic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang mempunyai epipedon molik.
- **Typic Haploxerands** yaitu Haploxerands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

**Vitrands** mempunyai 2 great group yaitu

1. **Ustivitrands** yaitu Vitrands yang mempunyai regim kelembaban ustik. Terdapat 6 subgroups yaitu:

- **Lithic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Aquic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Thaptic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.

- **Ultic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
    - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
    - kejenuhan basa < 35% pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut < 50 cm.
  - **Alfic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - **Humic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang mempunyai epipedon molik.
  - **Typic Ustivitrands** yaitu Ustivitrands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.
2. **Udivitrands** yaitu Vitrandis yang mempunyai regim kelembaban ustik. Terdapat 7 subgroups yaitu:
- **Lithic Udivitrands** yaitu Udivitrands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
  - **Aquic Udivitrands** yaitu Udivitrands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahagian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
    - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
    - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*

- mengandung cukup ferro aktif.
- **Thaptic Udivitrands yaitu** Udivitrands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Ultic Udivitrands yaitu** Udivitrands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm.
- **Alfic Udivitrands yaitu** Udivitrands yang horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Humic Udivitrands yaitu** Udivitrands yang mempunyai epipedon molik.
- **Typic Udivitrands yaitu** Udivitrands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

**Ustands** mempunyai 2 great group yaitu:

1. **Durustands** yaitu Ustands yang  $\geq 75\%$  dari pedonnya mempunyai horison yang tersementasi dengan batas atas horisonnya dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau dari batas atas lapisan organik dengan sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal Terdapat 4 subgroup yaitu:

- **Aquic Durustands** yaitu Durustands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari

permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:

- konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Thaptic Durustands** yaitu Durustands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Humic Durustands** yaitu Durustands yang mempunyai epipedon molik
- **Typic Durustands** yaitu Durustands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

**2. Haplustands** yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

Terdapat 13 subgroup yaitu:

- **Lithic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Aquic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
- konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*

- warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Dystric Vitric Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai kedua sifat berikut:
- jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 15 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 60 \text{ cm}$  di dalam 75 cm dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 25 \text{ cm}$  di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Vitric Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 25 \text{ cm}$  di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Pachic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50 \text{ cm}$  dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah



organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- **Thaptic Haplustands** yaitu Haplustands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Calcic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai horison kalsik yang batas atasnya di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral.
- **Dystric Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 15 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 60 \text{ cm}$  di dalam 75 cm dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.
- **Oxic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai horison oksik yang batas atasnya di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral
- **Ultic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50 \text{ cm}$ .
- **Alfic Haplustands** yaitu Haplustands yang horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari

permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.

- **Humic Haplustands** yaitu Haplustands yang mempunyai epipedon molik
- **Typic Haplustands** yaitu Haplustands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

**Udands** mempunyai 6 great group yaitu

1. **Placudands** adalah Udands yang setengah pedonnya atau lebih mempunyai horison placik di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal. Terdapat 5 subgroup yaitu:

- **Lithic Placudands** yaitu Placudands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Aquic Placudands** yaitu Placudands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Acrudoxic Placudands** yaitu Placudands yang jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut

diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.

- **Hydric Placudands** yaitu Placudands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Typic Placudands** yaitu Placudands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

2. **Durudands** yaitu Udands yang di dalam  $\geq 75\%$  pada setiap pedon tanah mempunyai horison tersementasi yang batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal. Terdapat 5 subgroup yaitu:

- **Aquic Durudands** yaitu Durudans yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Acrudoxic Durudands** yaitu Durudans yang jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 2$   $\text{cmol}(+) \text{kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30$  cm pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut

diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.

- **Hydric Durudands** yaitu Durudands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal
- **Pachic Durudands** yaitu Durudands yang mempunyai kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Typic Durudands** yaitu Durudands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

3. **Melanudands** adalah Udands yang mempunyai epipedon melanik. Terdapat 15 subgroup yaitu:

- **Lithic Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Anthraquic Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai kondisi antrakuik.
- **Aquic Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*

- warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Acrudoxic Vitric Melanudands** yaitu Melanudands yang jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terkestrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.
- **Acrudoxic Hydric Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai kedua sifat berikut:
- jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terkestrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70 \%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35 \text{ cm}$  di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal
- **Acrudoxic Melanudands** yaitu Melanudands yang jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terkestrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut

diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.

- **Pachic Vitric Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 25$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal
- **Vitric Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 25$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Hydric Pachic Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal, *dan*

- kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Pachic Melanudands** yaitu Melanudands yang kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  dan warna-warna epipedon molik pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Hydric Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Thaptic Melanudands** yaitu Melanudands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Ultic Melanudands** yaitu Melanudands yang yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm

- **Eutric Melanudands** yaitu Melanudands yang mempunyai satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 15$  cm yang keseluruhannya mengandung jumlah basa-basa tereskrak  $\geq 25$  cmol(+)\kg di dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 75 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
  - **Typic Melanudands** yaitu Melanudands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.
4. **Hydrudands** adalah Udands mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 100\%$  dan memiliki salah satu sifat berikut:
- Satu lapisan atau lebih dengan ketebalan total 35 cm diantara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal dan apabila pada kedalaman 100 cm atau lebih tidak terdapat kontak densik, litik atau paralitik, duripan atau horison petrokalsik pada kedalaman tersebut; *atau*
  - Pada  $\geq 60\%$  atau lebih dari suatu ketebalan horison di antara permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal apabila terdapat kontak densik, litik atau paralitik, duripan atau horison petrokalsik
5. **Fulvudands** adalah Udands yang mempunyai suatu lapisan yang memenuhi persyaratan kedalaman, ketebalan, dan karbon organik seperti epipedon melanik tetapi warna dan melanik indeks tidak memenuhi kriteria. Terdapat 11 subgroup yaitu:
- **Eutric Lithic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang mempunyai kedua sifat berikut:
    - kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*



- tidak mempunyai horison-horison dengan ketebalan total  $\geq 10$  cm yang mengandung jumlah basa-basa teresttrak  $\geq 25$  cmol(+)/kg dan  $Al^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $> 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Aquic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif.
- **Hydric Fulvudands** yaitu Fulvudands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Acrudoxic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang jumlah basa-basa teresttrak dengan  $NH_4OAc$  dan  $Al^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2$  cmol(+) $kg^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30$  cm pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.

- **Ultic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa < 35% pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut < 50 cm.
- **Eutric Pachic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - tidak mempunyai horison-horison dengan ketebalan total  $\geq 10$  cm yang mengandung jumlah basa-basa tereskrak  $\geq 25$  cmol(+)/kg dan  $Al^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $> 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai kedua sifat berikut:
    - a) kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  berdasarkan rata-rata berat, *dan*
    - b) kandungan karbon organik pada bagian lain dari pedon tersebut adalah  $\geq 4\%$ .
- **Eutric Fulvudands** yaitu Fulvudands yang tidak mempunyai horison-horison dengan ketebalan total  $\geq 10$  cm yang mengandung jumlah basa-basa tereskrak  $\geq 25$  cmol(+)/kg dan  $Al^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $> 2$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 50 cm dari

permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.

- **Pachic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang pada keseluruhan lapisan setebal  $\geq 50$  cm dengan kedalaman 60 cm permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai kedua sifat berikut:
  - kandungan karbon organik  $\geq 6\%$  berdasarkan rata-rata berat, *dan*
  - kandungan karbon organik pada bagian lain dari pedon tersebut adalah  $\geq 4\%$ .
- **Thaptic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang pada kedalaman antara 40 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Typic Fulvudands** yaitu Fulvudands yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

**6. Hapludands** adalah Udands lain yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti great group lainnya. Terdapat 19 subgroup yaitu:

- **Lithic Hapludands** yaitu Hapludands yang kontak litik pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal.
- **Anthraquic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kondisi antrakuik.
- **Aquic Duric Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - suatu horison atau lebih setebal  $\geq 15$  cm mengandung  $\geq 20\%$  vahan tanah tersementasi yang batas atasnya di dalam 100

cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*

- suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*
  - warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif
- **Duric Hapludands** yaitu Hapludands yang suatu horison atau lebih setebal  $\geq 15$  cm mengandung  $\geq 20\%$  vahan tanah tersementasi yang batas atasnya di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal
- **Alic Hapludands** yaitu Hapludands yang pada fraksi tanah halusnya mengandung  $Al^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $> 2$  cmol(+)  $kg^{-1}$ , pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 10$  cm pada kedalaman di antara 25 cm dan 50 cm dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal
- **Aquic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai suatu horison atau lebih diantara kedalaman 50 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, mempunyai kondisi akuik selama sebahaiian waktu dalam tahun-tahun yang normal dan memiliki sifat-sifat berikut:
  - konsentrasi redoks sebesar  $\geq 2\%$ ; *atau*

- warna Munsell (lembab) value pada deplesi redoks  $\geq 4$  atau kroma  $\leq 2$ ; *atau*
  - mengandung cukup ferro aktif
- **Acrudoxic Hydric Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
- jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70 \%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35 \text{ cm}$  di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Acrudoxic Thaptic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
- jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan KCl 1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30 \text{ cm}$  pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih

dengan kandungan karbon organik  $\geq 3$  % dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.

- **Acrudoxic Ultic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30$  cm pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - yang mempunyai yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
    - a) batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal, *dan*
    - b) kejenuhan basa (berdasarkan jumlah kation) sebesar  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas horison tersebut.
- **Acrudoxic Hapludands** yaitu Hapludands yang jumlah basa-basa terkestrak dengan  $\text{NH}_4\text{OAc}$  dan  $\text{Al}^{3+}$  terekstrak dengan  $\text{KCl}$  1 N sebesar  $< 2 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  dalam fraksi tanah halus, pada satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 30$  cm pada kedalaman diantara 25 cm dan horison placik; kedalam tersebut diukur dari permukaan tanah mineral atau lapisan organik dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang lebih dangkal.
- **Vitric Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $< 15\%$  pada contoh tanah kering-udara dan  $< 30\%$  untuk contoh tidak kering udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 25$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas

tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.

- **Hydric Thaptic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal, *dan*
  - yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Hydric Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai retensi air pada tekanan 1500 kPa sebesar  $\geq 70\%$  pada contoh tanah kering-udara pada satu horison atau lebih dan memiliki ketebalan  $\geq 35$  cm di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Eutric Thaptic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai kedua sifat berikut:
  - mempunyai satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 15$  cm yang mengandung jumlah basa-basa tereskrak  $\geq 25$  cmol(+)\kg dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal, *dan*

- yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Thaptic Hapludands** yaitu Hapludands yang pada kedalaman antara 25 cm dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal mempunyai suatu lapisan setebal 10 cm atau lebih dengan kandungan karbon organik  $\geq 3\%$  dan keseluruhannya mempunyai warna-warna epipedon molik.
- **Eutric Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai satu horison atau lebih dengan ketebalan total  $\geq 15$  cm yang mengandung jumlah basa-basa tereskrak  $\geq 25$  cmol(+)/kg dalam fraksi tanah halus diantara kedalaman 25 cm dan 50 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal.
- **Oxic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai horison oksik yang batas atasnya dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik yang mempunyai sifat tanah andik, mana saja yang lebih dangkal
- **Ultic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang memiliki kedua sifat berikut:
  - batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal, *dan*
  - kejenuhan basa  $< 35\%$  pada keseluruhan 50 cm bagian atas atau seluruh horison argillik atau kandik apabila ketebalan horison tersebut  $< 50$  cm



- **Alfic Hapludands** yaitu Hapludands yang mempunyai horison argillik atau kandik yang batas atasnya di dalam 125 cm diukur dari permukaan tanah mineral atau batas atas tanah organik, dengan sifat tanah andik, yang mana saja yang paling dangkal
- **Typic Hapludands** yaitu Hapludands yang yang tidak mempunyai sifat-sifat khusus seperti diatas.

### 3.10. OXISOLS

- Oxisols adalah tanah yang telah mengalami proses pelapukan yang intensif dan biasanya dijumpai pada daerah tropis.
- Kandungan mineral liat tinggi terutama mineral Fe dan Al oksida, kuarsa dan kaolinit tetapi hanya sedikit atau tidak ada sama sekali mineral primer.
- Epipedon penciri adalah okrik atau umbrik. Horizon bawah adalah oksik ataupun kandik.
- Secara umum Oxisols mempunyai kesuburan alami yang rendah, tetapi dapat menjadi produktif dengan penambahan pupuk, bahan organik atau kapur. Defisiensi P sering terjadi akibat fiksasi oleh oksida Fe dan Al.
- Luas Oxisols: 9.8 juta km<sup>2</sup> atau 7.5% dari luas permukaan bumi.



Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquox serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

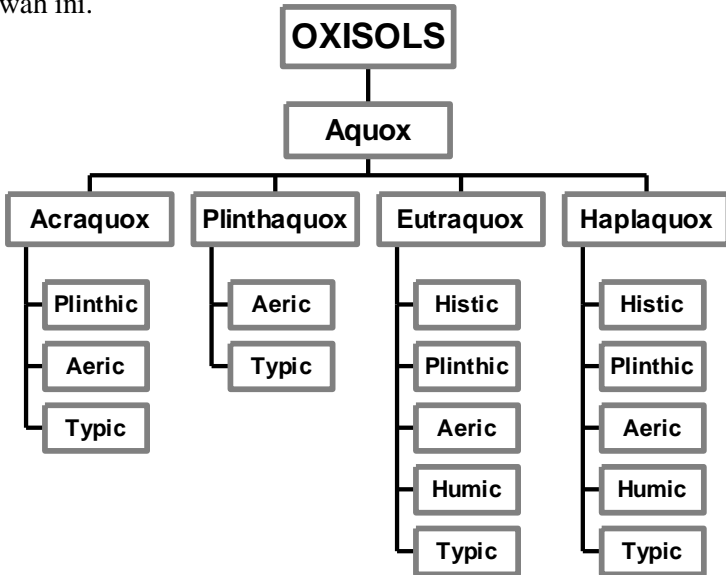


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Torrox serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

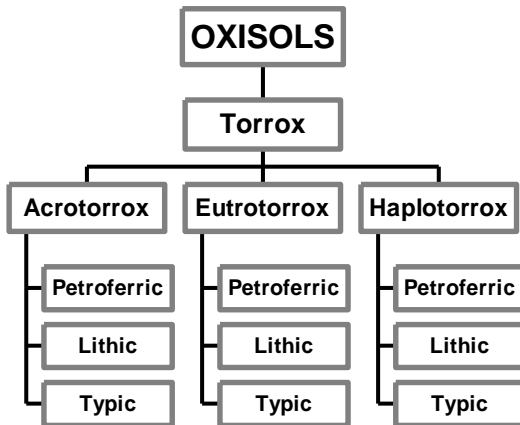


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Ustox serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

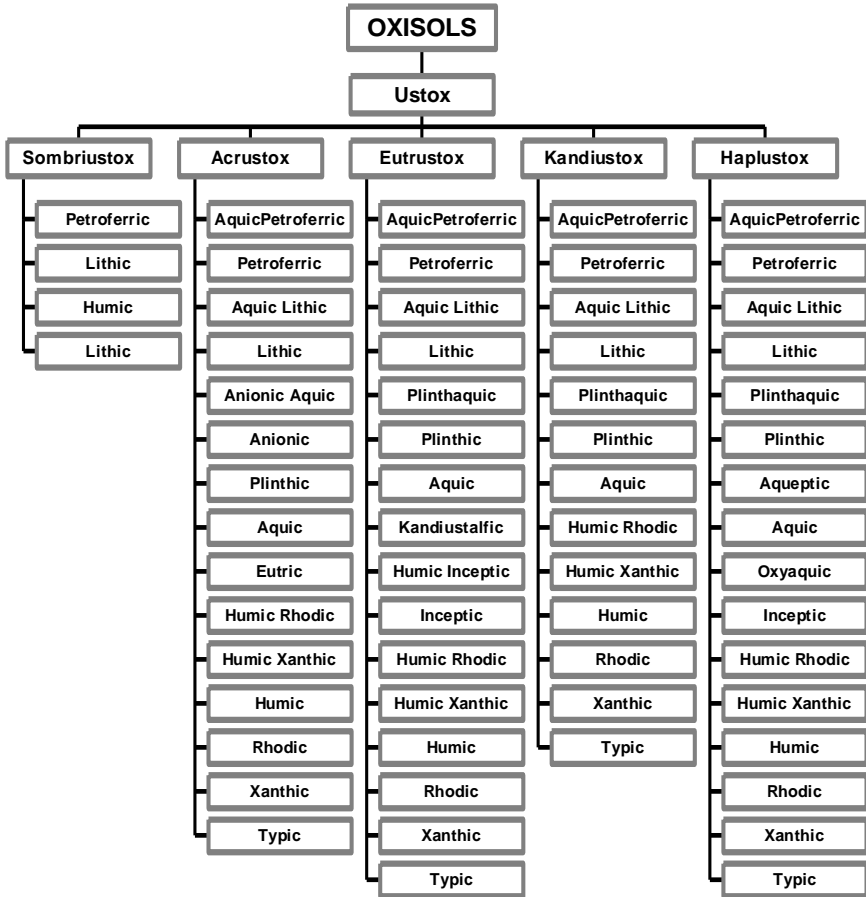


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Perox serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

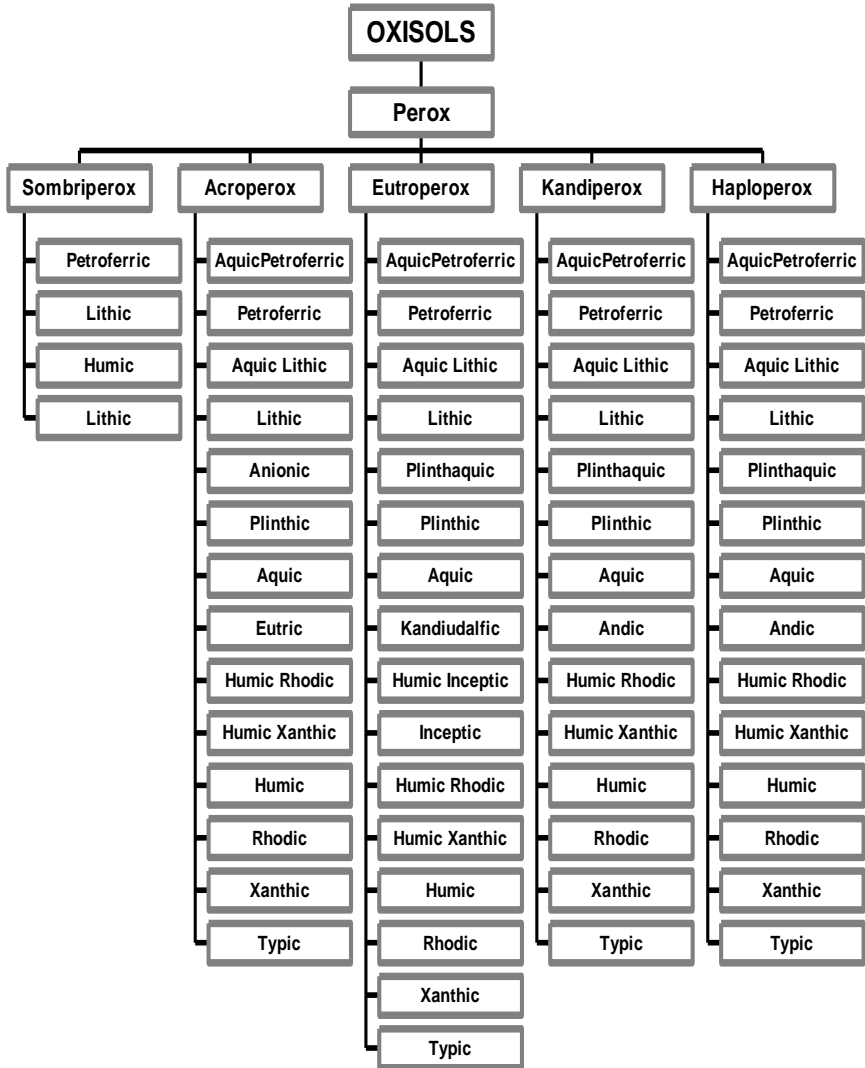
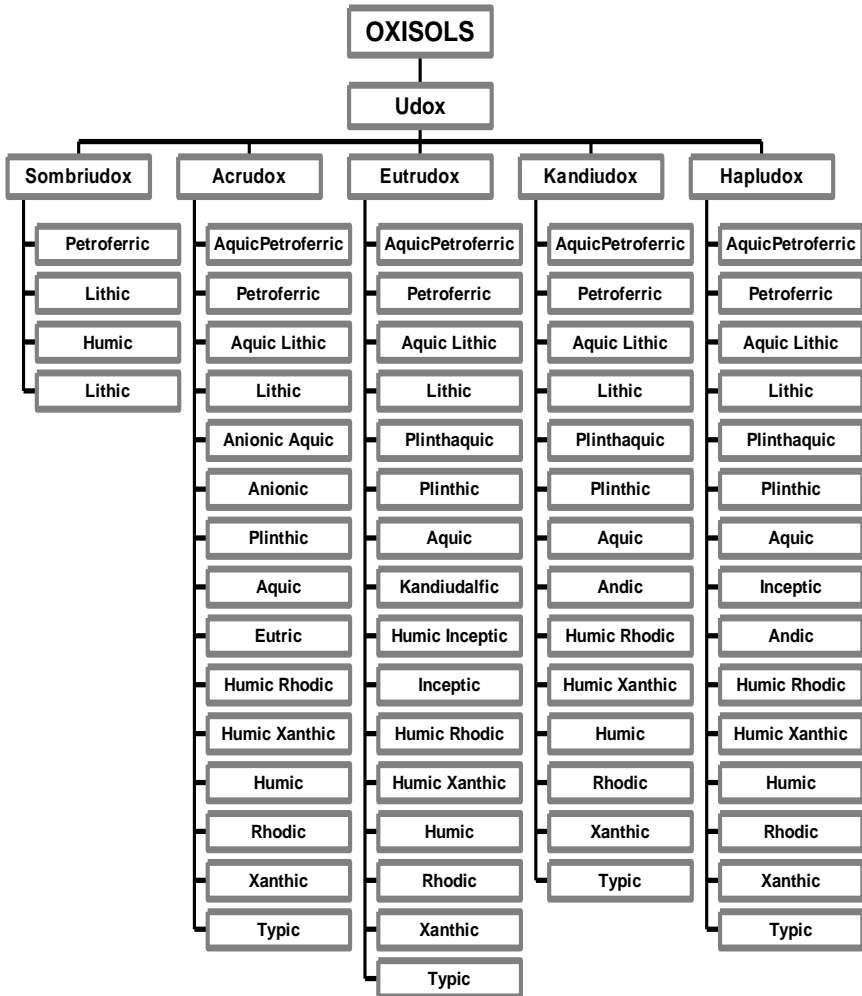


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Udox serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.11. VERTISOLS

Vertisols adalah tanah yang kaya akan mineral liat yang dapat mengembang dan menyusut akibat perubahan kadar air. Tanah menjadi lekat waktu basah ataupun retak-retak jika kering. Ciri khas Vertisol lainnya adalah ditemui mikro relief ‘gilgai’, slickenside, pH dan kadar basa yang relatif tinggi. Vertisols mempunyai mineral liat tipe 2:1 seperti montmorilonit dan vermikulit (>30%) sampai kedalaman 1 m. Tanah ini berwarna gelap atau kehitaman dengan kadar bahan organik mencapai 6%. Vertisols merupakan tanah yang bermasalah karena menjadi lekat, licin dan plastis waktu basah serta sangat keras waktu kering. Luas Vertisols: 3.2 juta km<sup>2</sup> atau 2.4% dari luas permukaan bumi.

Hubungan antara subordo dalam Vertisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

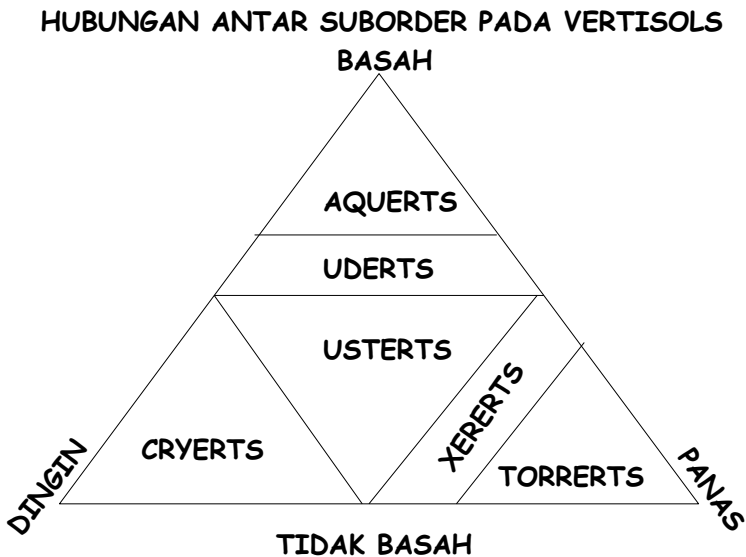


Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Vertisols..

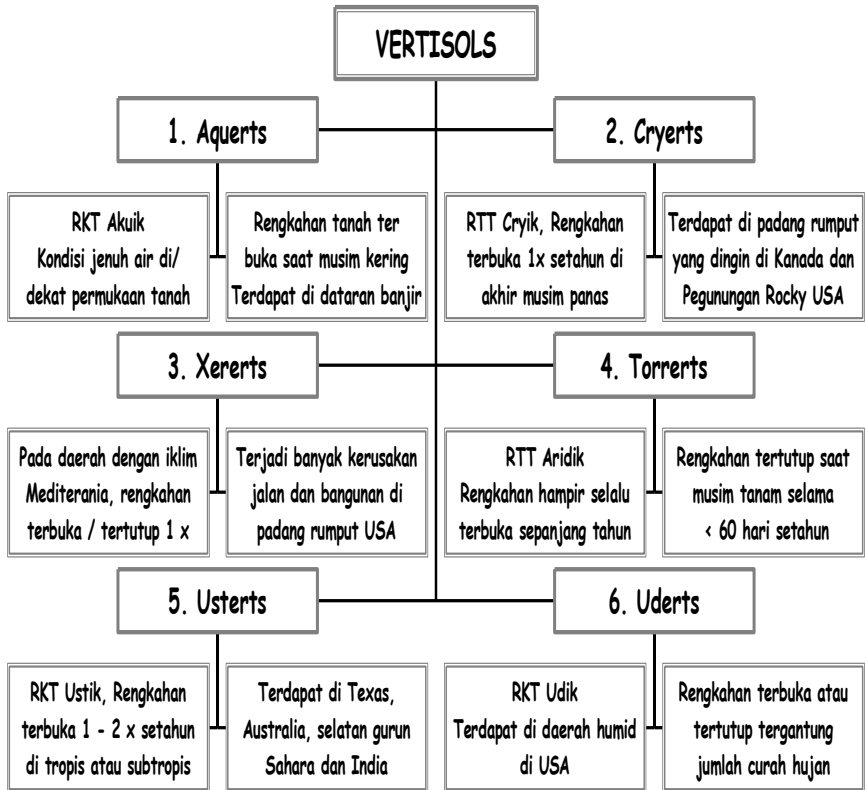




Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquerts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

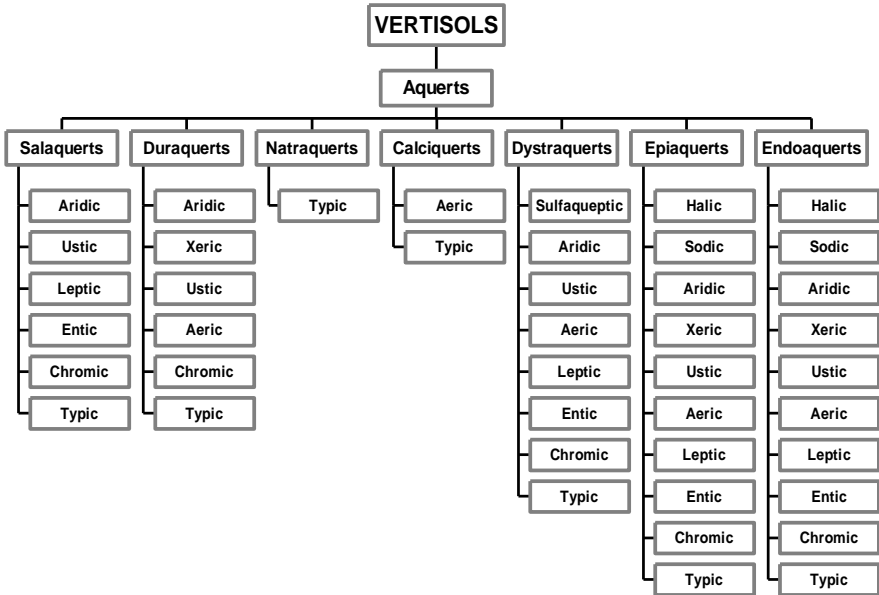


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryerts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

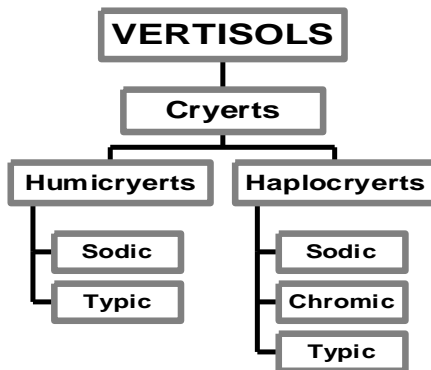


Diagram-alir antara great group yang mempunyai dalam subordo Xererts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

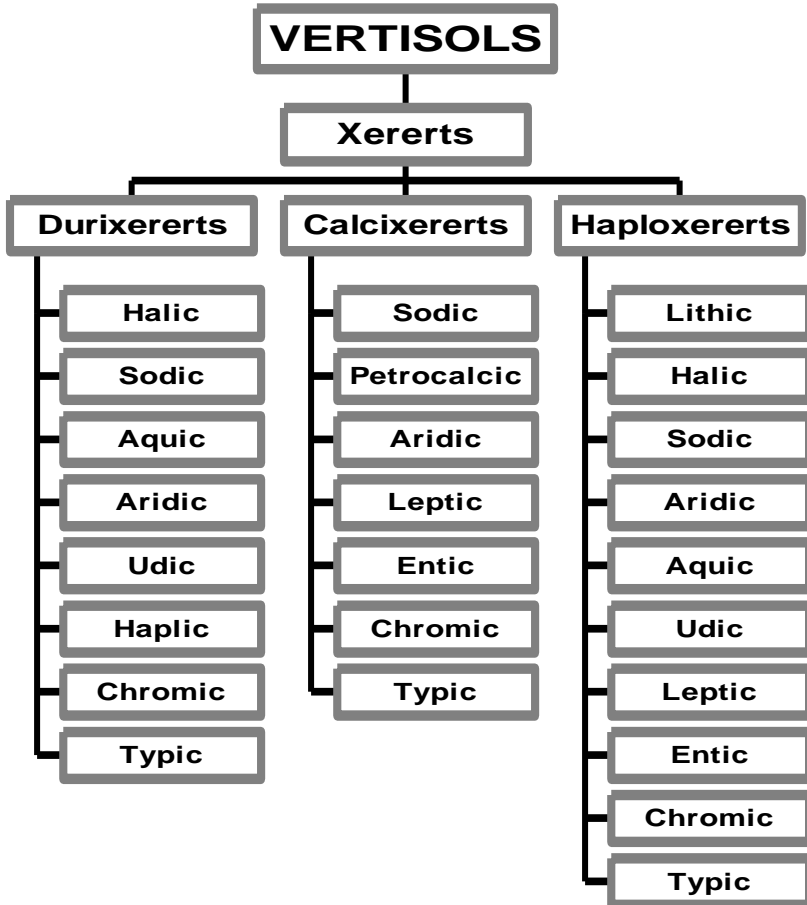


Diagram-alir antara great group yang mempunyai dalam subordo Torerts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

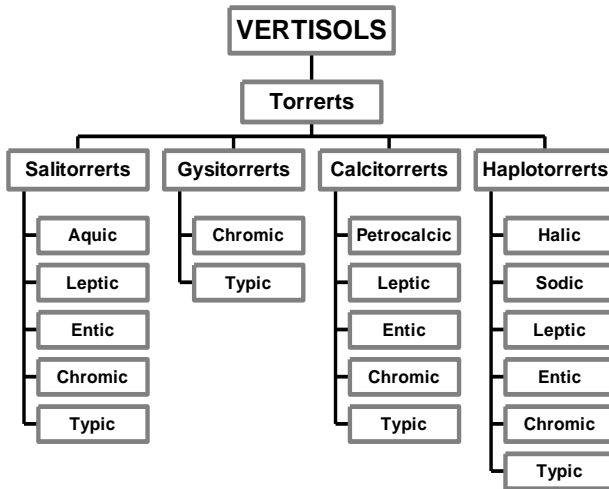


Diagram-alir antara great group yang mempunyai subordo Usterts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

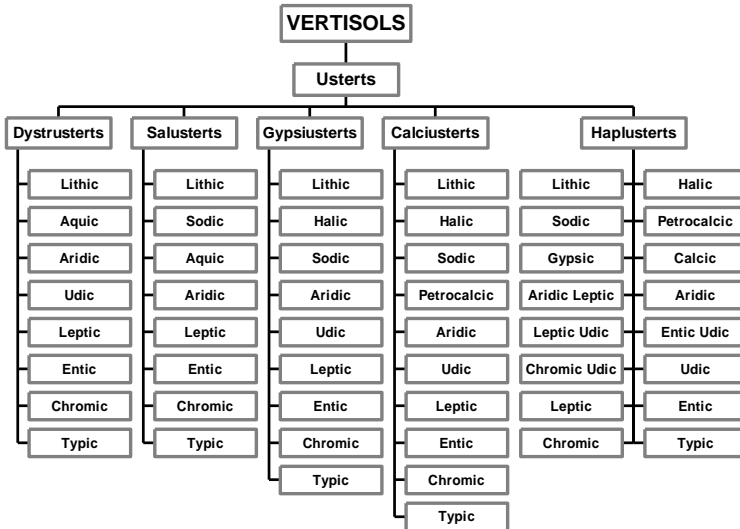
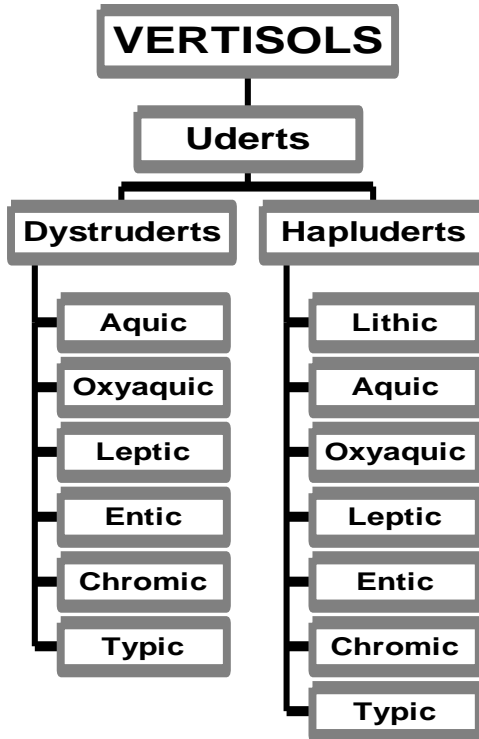


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Uderts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

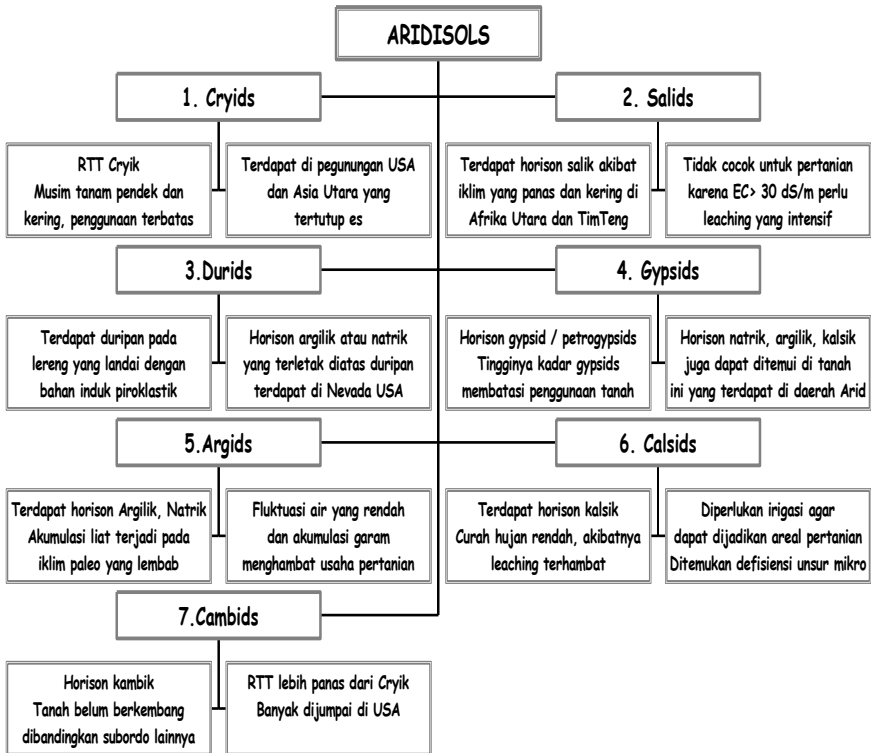


### 3.12. ARIDISOLS

Aridisols adalah tanah pada daerah beriklim kering hampir sepanjang tahun. Karena curah hujan yang rendah, proses pelindihan kation berjalan sangat lambat dan kandungan bahan organik rendah. Epipedon okrik dijumpai pada permukaan tanah sedangkan horizon bawah adalah kambik, argilik, kalsik, gipsik, natrik, petrokalsik, petrogipsik, salik ataupun duripan. Tanpa irigasi, Aridisols tidak sesuai untuk tanaman pertanian. Sebahagian besar Aridisols dapat digunakan untuk padang rumput atau penggembalaan kambing tetapi produktivitasnya rendah. Jika air irigasi tersedia, Aridisols dapat menjadi sangat produktif. Luas Aridisols: 15,7 juta km<sup>2</sup> atau 12% dari luas permukaan bumi. Hubungan antara subordo dalam Aridisols dapat juga digambarkan dalam gambar berikut ini.

<b>Cryids</b> (cold)
<b>Salids</b> (saline)
<b>Durids</b> (cemented)
<b>Gypsids</b> (CaSO <sub>4</sub> •2H <sub>2</sub> O)
<b>Argids</b> (clay)
<b>Calcids</b> (CaCO <sub>3</sub> )
<b>Cambids</b> (weak B horizon)

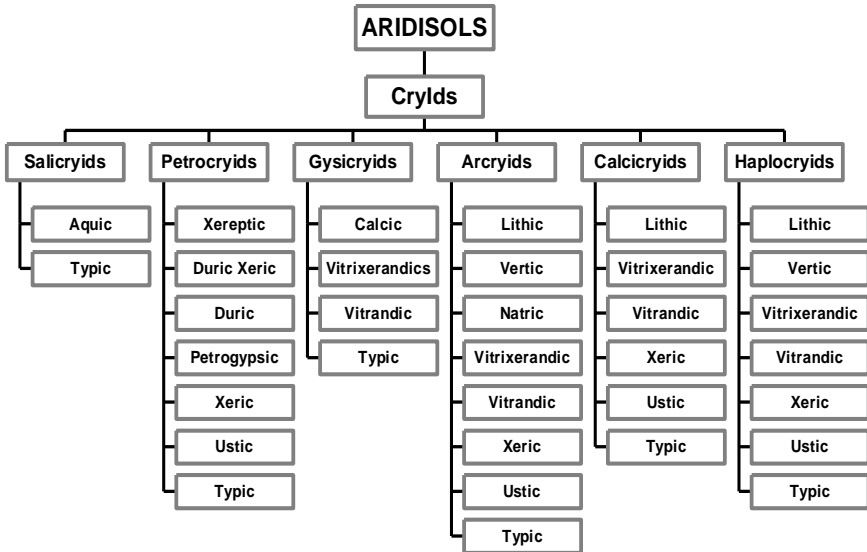
Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo Aridisols,



Aridisols mempunyai subordo sebagai berikut:

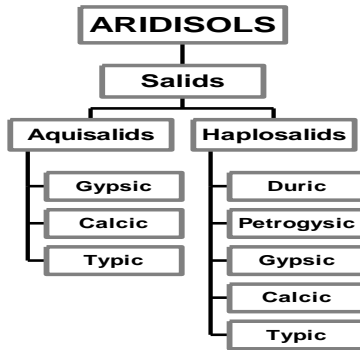
1. **Cryids:** mempunyai RTT cryik dengan musim tanam yang pendek, tanah kering dengan penggunaan tanah yang terbatas. Terdapat di pegunungan yang tertutup es di USA dan Asia Utara.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



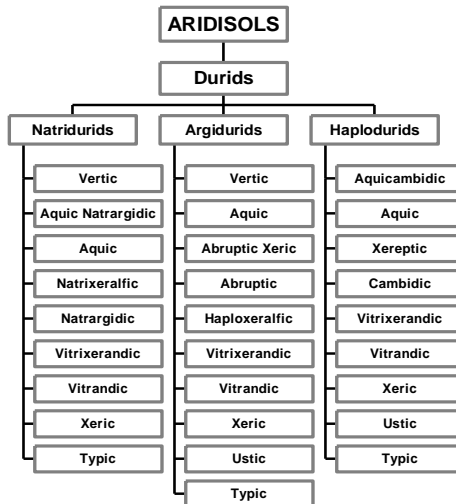
- Salids:** mempunyai horison salik akibat terjadi penumpukan garam-garam mudah larut pada iklim yang panas dan kering. Tanah ini tidak cocok untuk pertanian karena Electrical Conductivity (EC) > 30 dS/m, oleh sebab itu perlu dilakukan leaching yang intensif. Terdapat di Afrika Utara dan Timur Tengah.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Salids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



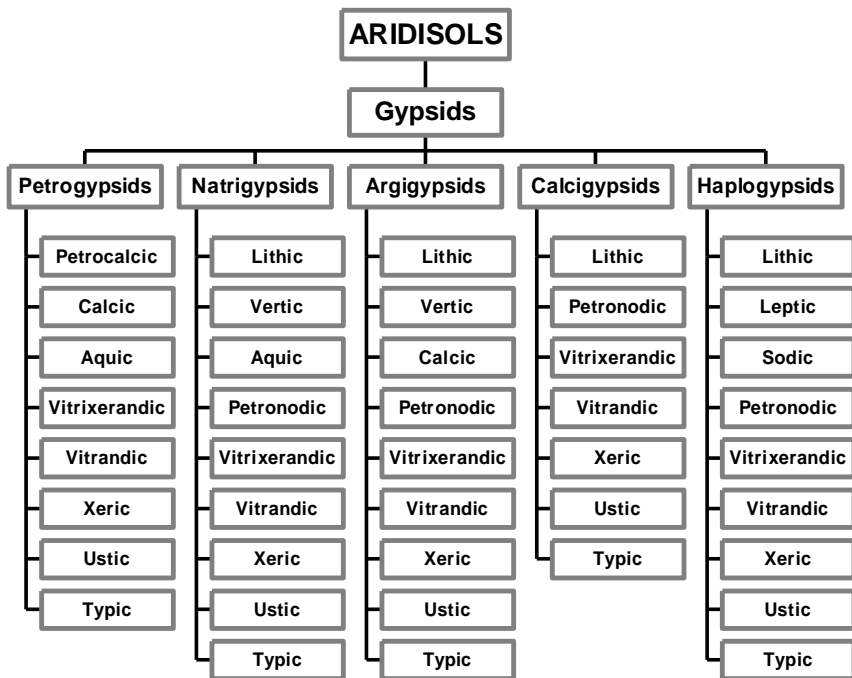
3. **Durids:** mempunyai duripan pada lereng yang landai dengan bahan induk piroklastik. Horison argilik atau natrik terdapat diatas duripan. Dijumpai di Negara bagian Nevada USA.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Durids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



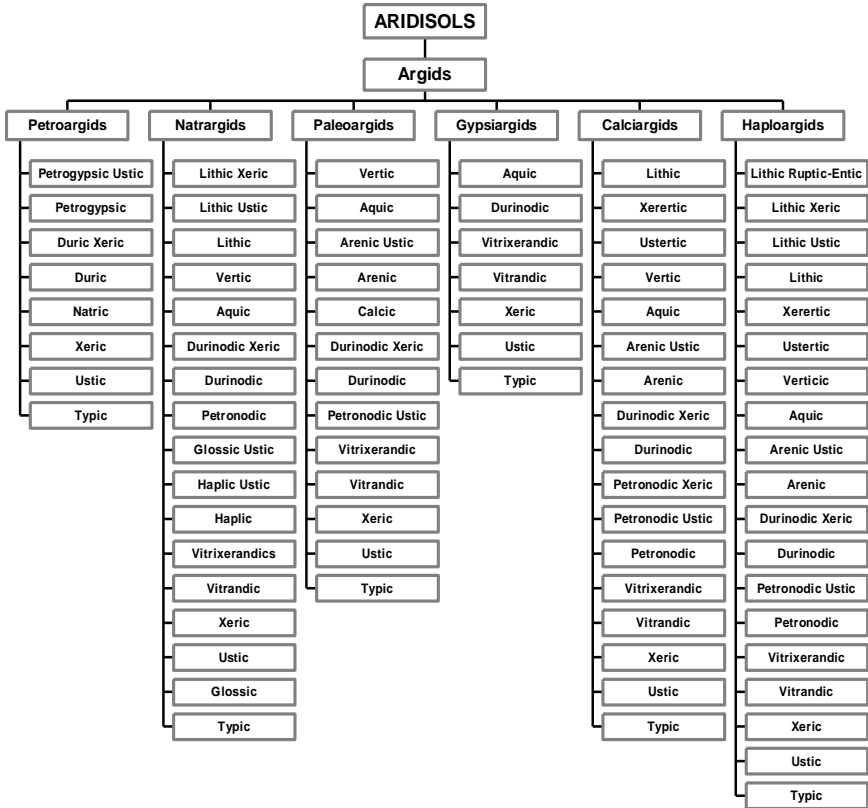


4. **Gypsid**: mempunyai horison gypsik / petrogypsik akibat tingginya kadar gypsum ( $\text{CaSO}_4$ ) yang akan membatasi penggunaan tanah. Selain horison gypsik dijumpai juga horison natrik, argillik, kalsik. Tanah ini banyak dijumpai pada daerah Arid. Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Gypsid serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



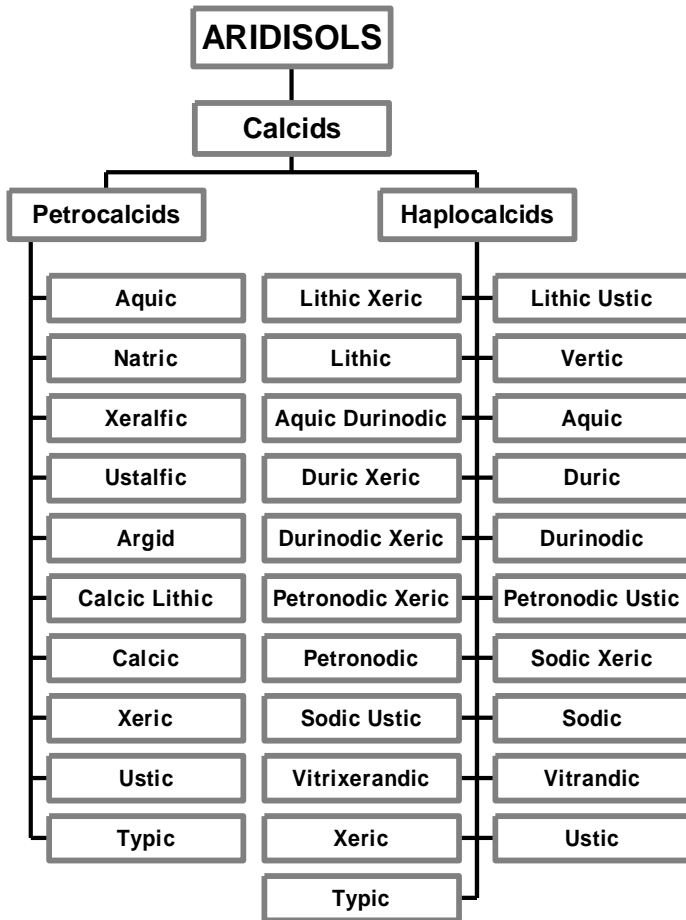
5. **Argids**: terjadi akumulasi liat pada iklim paleo yang lembab sehingga mempunyai horison argillik, natrik. Karena fluktuasi air yang rendah dan akumulasi garam akan menghambat usaha pertanian.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Argids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar berikut.



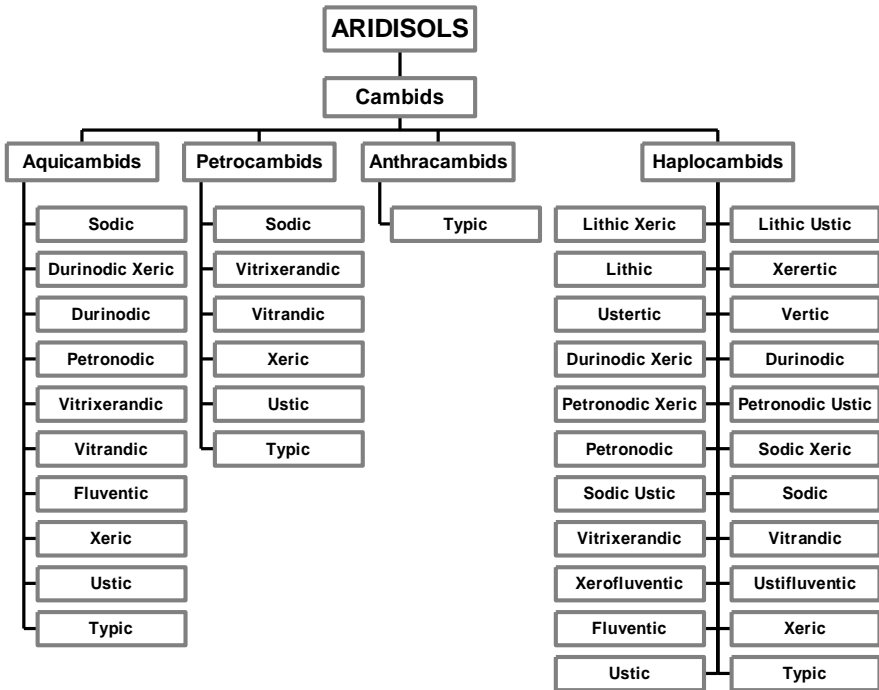
6. **Calcids:** terjadi akumulasi Ca sehingga membentuk horison kalsik dan/atau petrokalsik, terjadi defisiensi unsur mikro. Curah hujan rendah sehingga leaching tidak terjadi, diperlukan irigasi agar dapat dijadikan tanah pertanian.

Diagram-alir antara great group yang mempunyai dalam subordo Calcids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar berikut ini.



7. **Cambids:** mempunyai horison kambik, tanah belum berkembang seperti subordo lainnya. Banyak dijumpai di USA dimana RTT lebih panas dari pada Cryik.

Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cambids serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.13. ULTISOLS

Ultisols adalah tanah masam, mempunyai kejenuhan basa rendah dan terjadi akumulasi liat di horizon bawah. Terdapat di daerah hutan tropis basah, biasanya pada landscape tua dan stabil. Proses pembentukan Ultisols adalah pelapukan, translokasi dan akumulasi mineral liat di horizon B. Epipedon penciri adalah okrik atau umbrik dan di horizon bawah dijumpai argilik atau kandik yang lebih masam dari horizon atas.

Ultisols mempunyai kesuburan alami yang relatif rendah, berwarna kekuningan atau kemerahan akibat pembentukan Fe oksida. Dengan penambahan pupuk, bahan organik ataupun kapur, tanah ini dapat menjadi lebih produktif. Luas Ultisols: 11 juta km<sup>2</sup> atau 8.5% dari luas permukaan bumi. Hubungan antara subordo dalam Ultisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

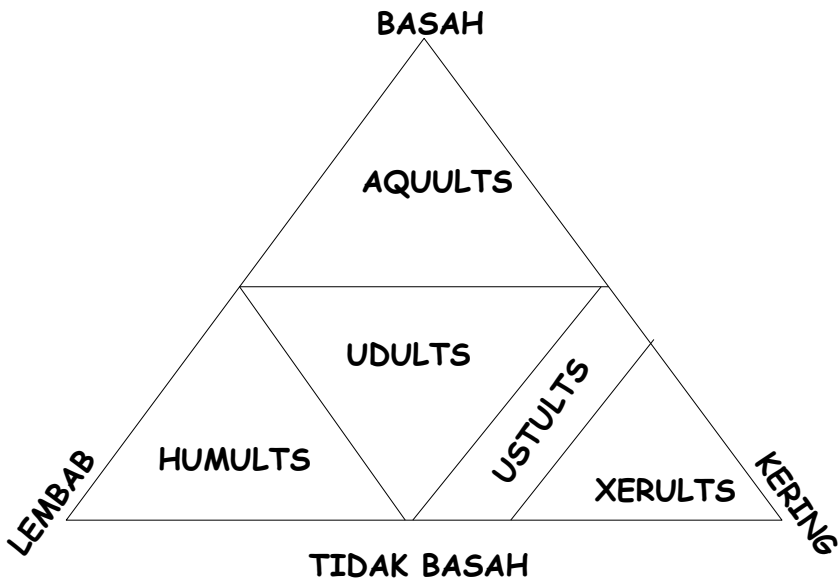


Diagram-alir yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Ultisols.

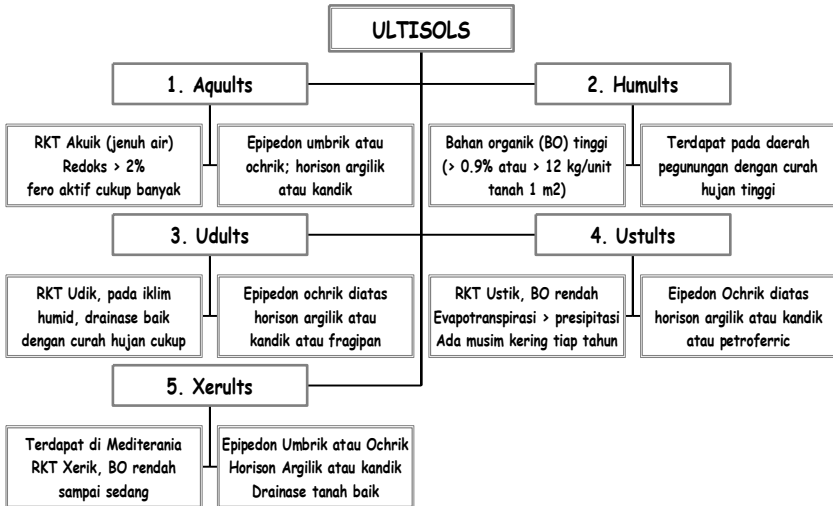


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquults serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

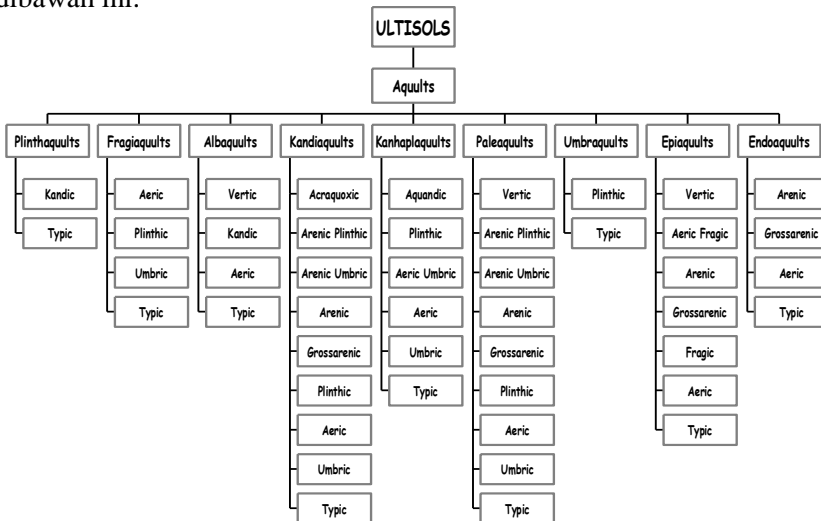


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Humults serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

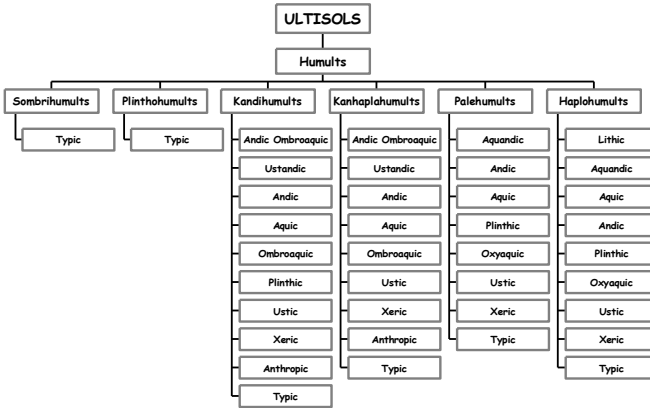


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam tiap subordo serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

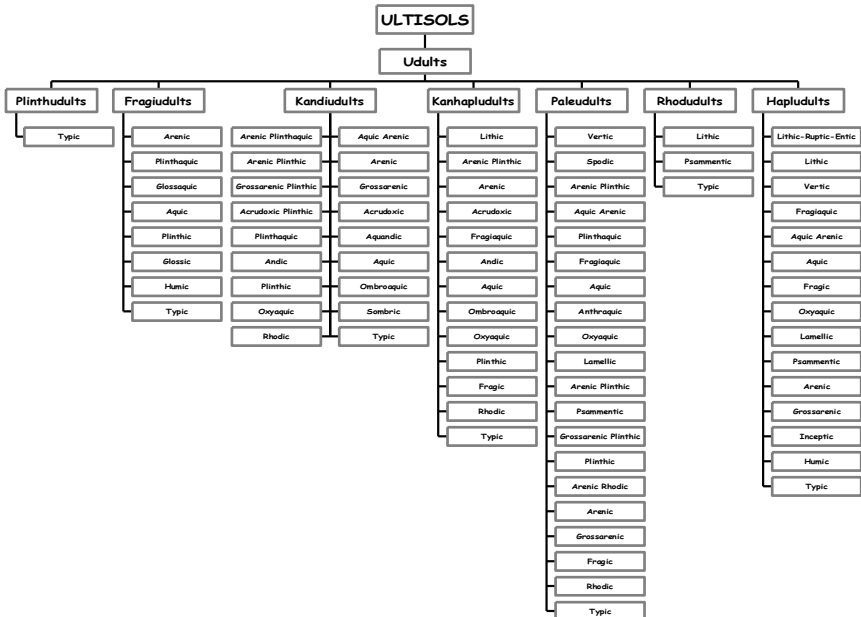


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam tiap subordo serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

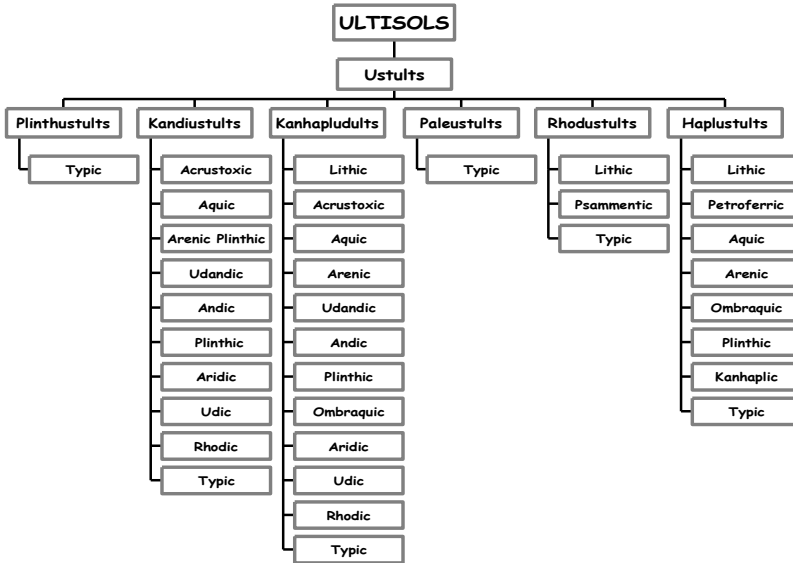
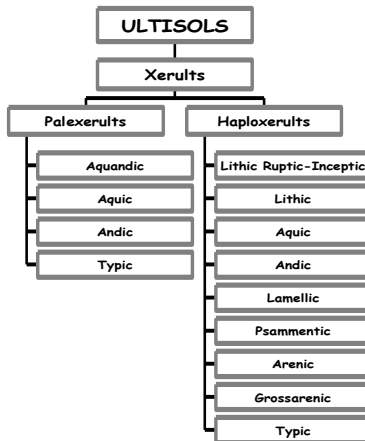


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam tiap subordo serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.





### 3.14. MOLLISOLS

Mollisols adalah tanah padang rumput atau prairie yang dicirikan dengan horizon permukaan yang tebal dan gelap. Epipedon penciri adalah mollik yang mempunyai kejenuhan basa dan karbon organik yang tinggi serta berstruktur granular atau remah. Horizon bawah antara lain kambik, argilik, albik, natrik, gipsik ataupun duripan tetapi tidak mungkin memiliki horizon oksik ataupun spodik.

Kesuburan alaminya tinggi akibat akumulasi bahan organik yang kaya dengan kandungan Ca dan Mg dari hasil dekomposisi akar rumput-rumputan. Berarti Mollisols adalah tanah pertanian yang paling subur di dunia. Luas Mollisols: 9 juta km<sup>2</sup> atau 7% dari luas permukaan bumi. Hubungan antara subordo dalam Mollisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

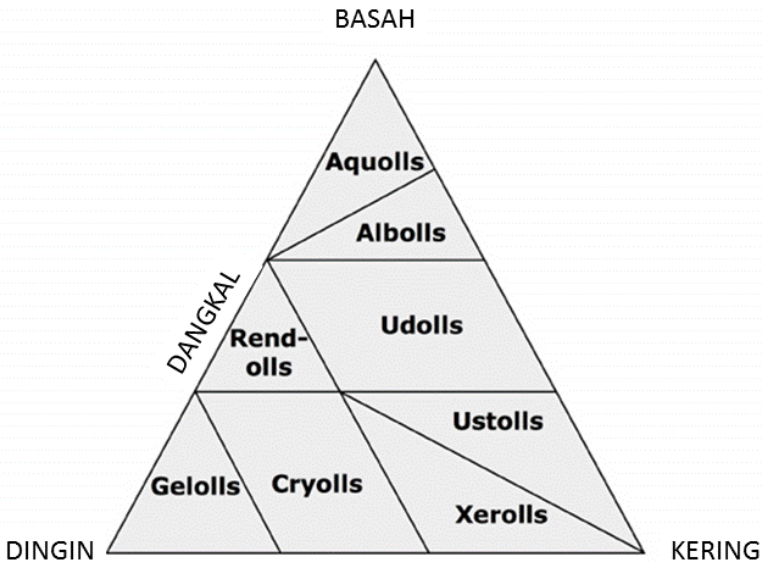


Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama subordo Mollisols dapat dilihat pada gambar dibawah ini..

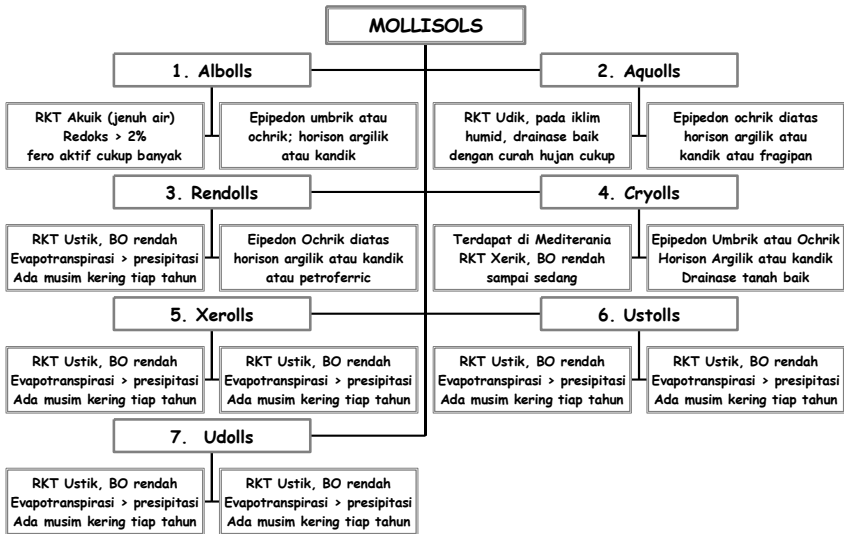


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Albolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

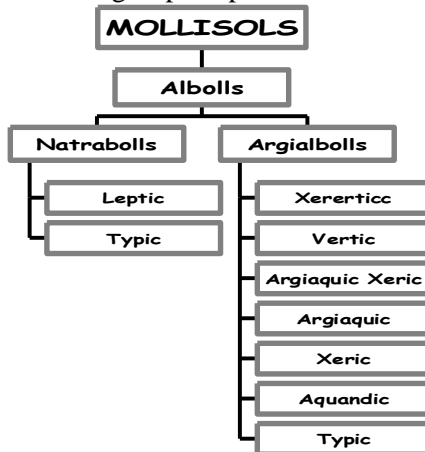


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

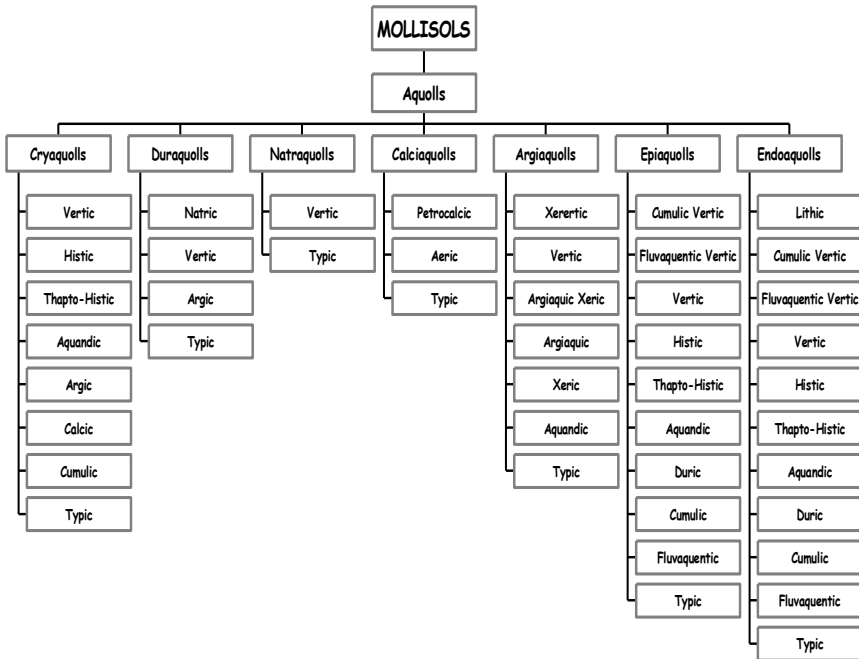


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Rendolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

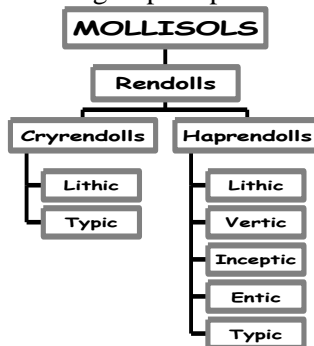


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

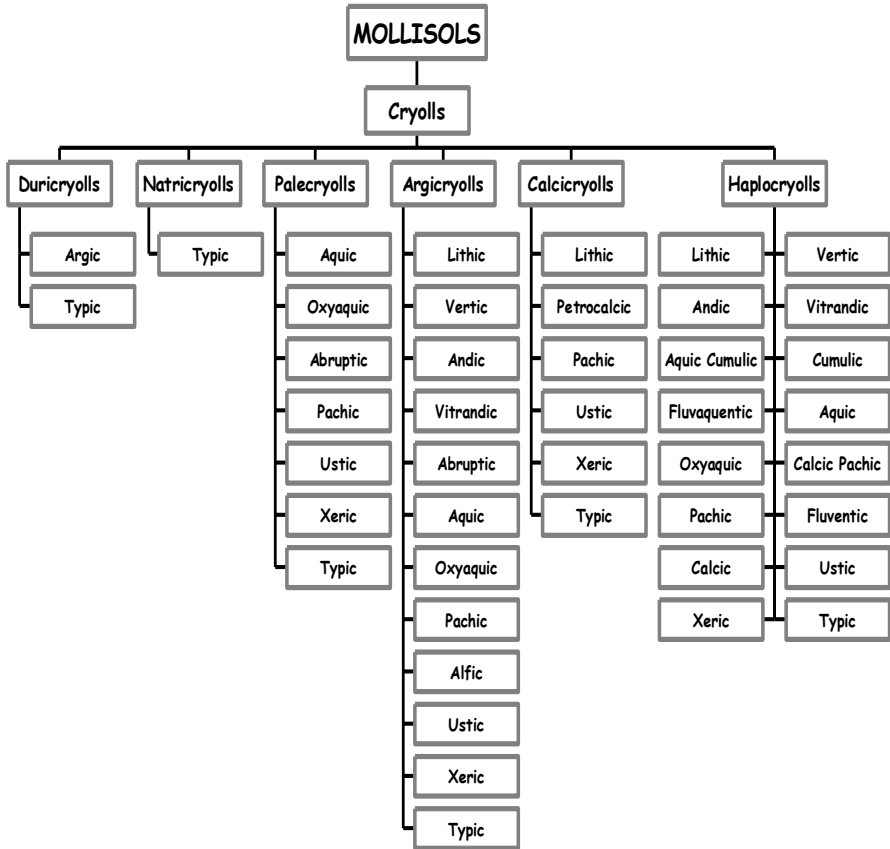


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Xerolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

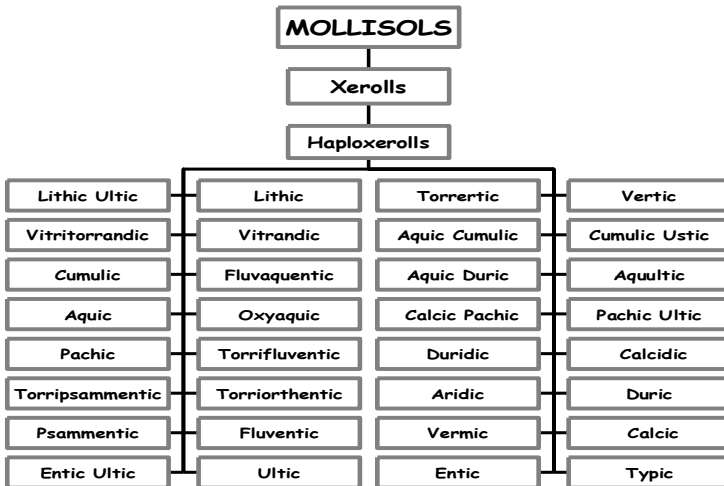
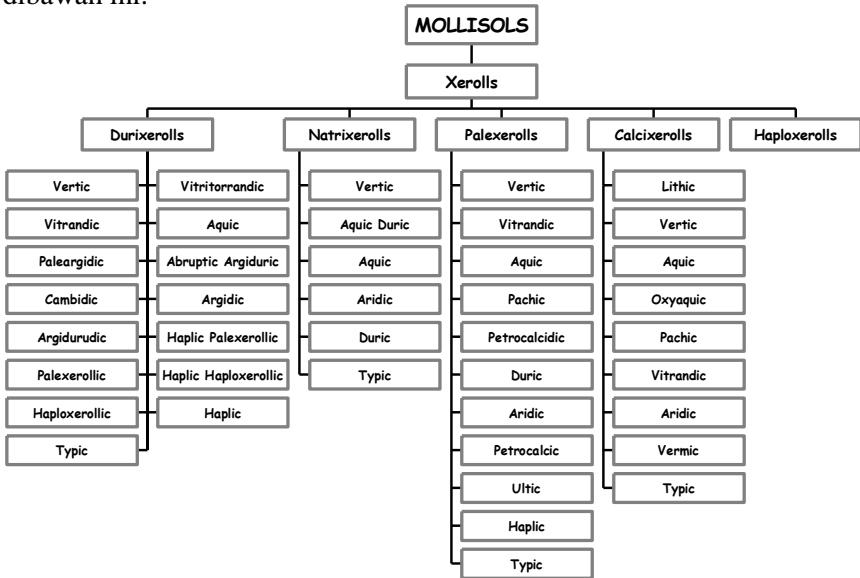
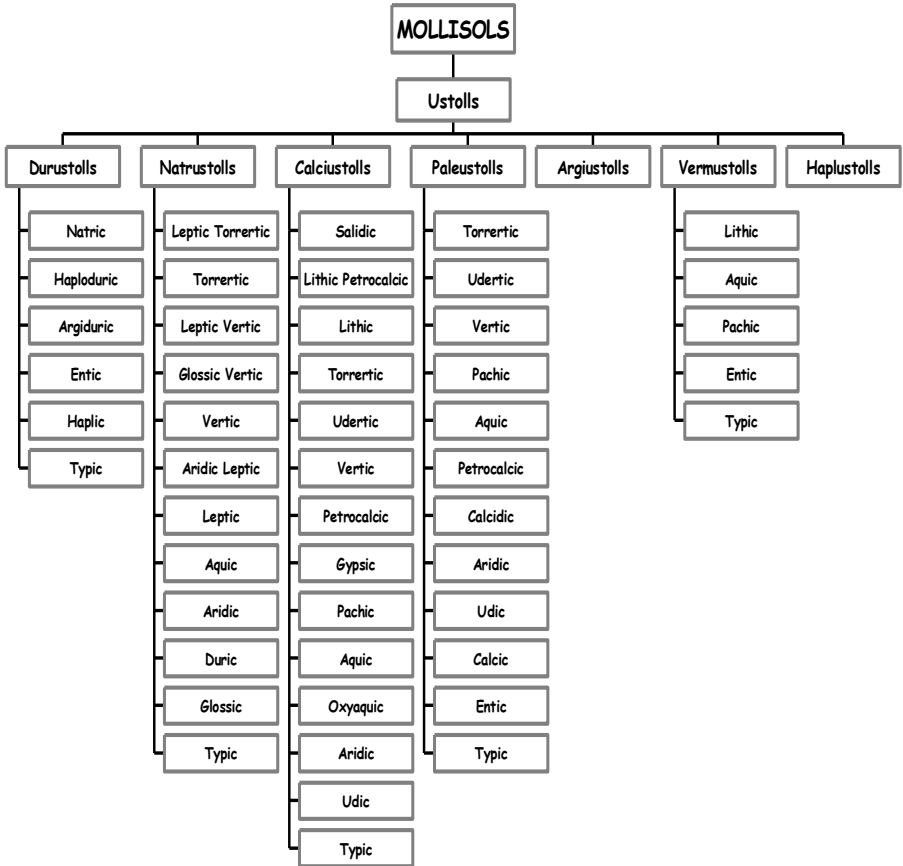


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Ustolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



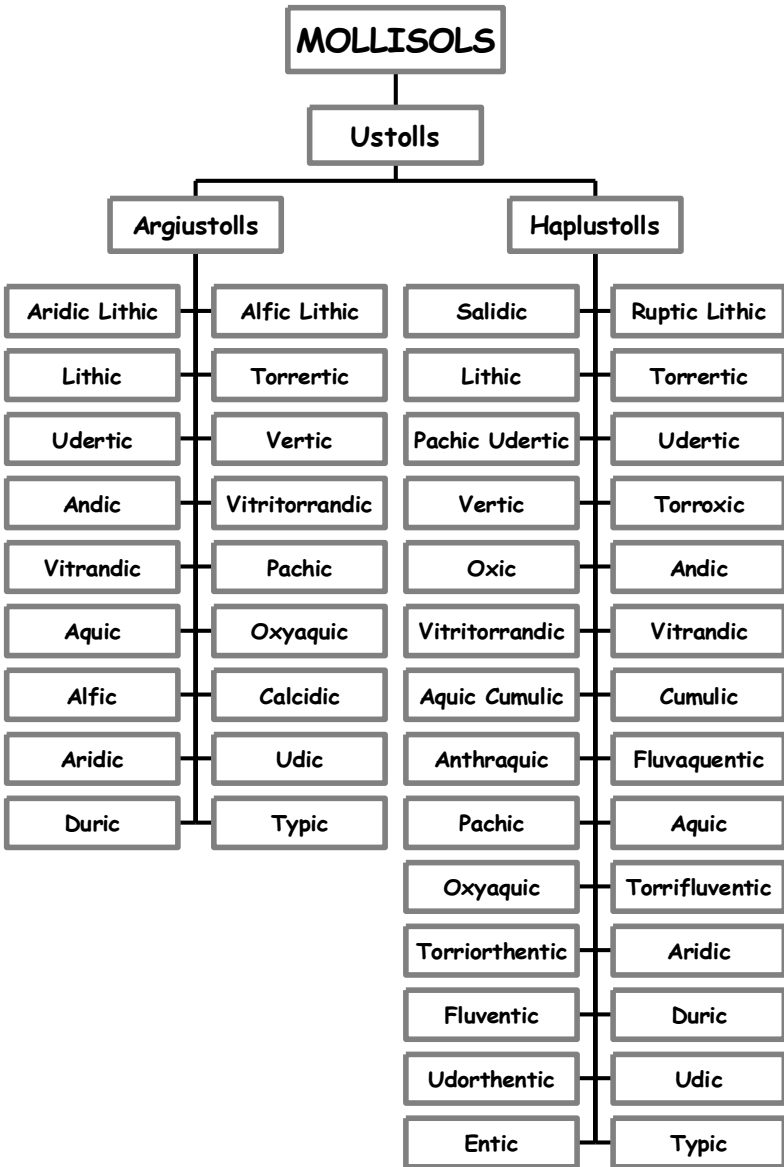
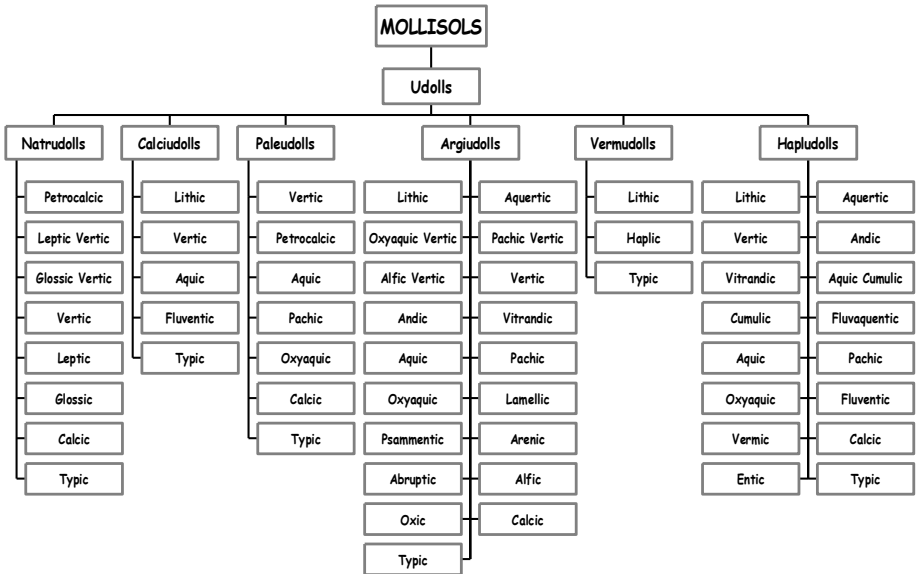


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Udolls serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.





### 3.15. ALFISOLS

Alfisols adalah tanah dengan kesuburan alami yang tinggi. Tanah ini telah berkembang dengan baik dan terjadi akumulasi liat pada horizon bawah. Epipedon penciri umumnya umbrik atau okrik sedangkan horizon bawah adalah argilik, kandik ataupun natrik. Di beberapa Alfisols juga dijumpai fragipan, duripan ataupun horizon petrokalsik.

Alfisols biasanya dijumpai pada daerah temperate basah (humid) atau subhumid. Tanah ini tersebar meliputi hampir 10 % dari luas permukaan bumi atau 12,6 juta km<sup>2</sup>. Secara umum, Alfisols adalah tanah pertanian yang sangat produktif. Produktivitas ini didukung oleh tingginya kejenuhan basa, tekstur tanah yang baik dan curah hujan yang memadai untuk pertumbuhan tanaman.

Hubungan antara subordo dalam Alfisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

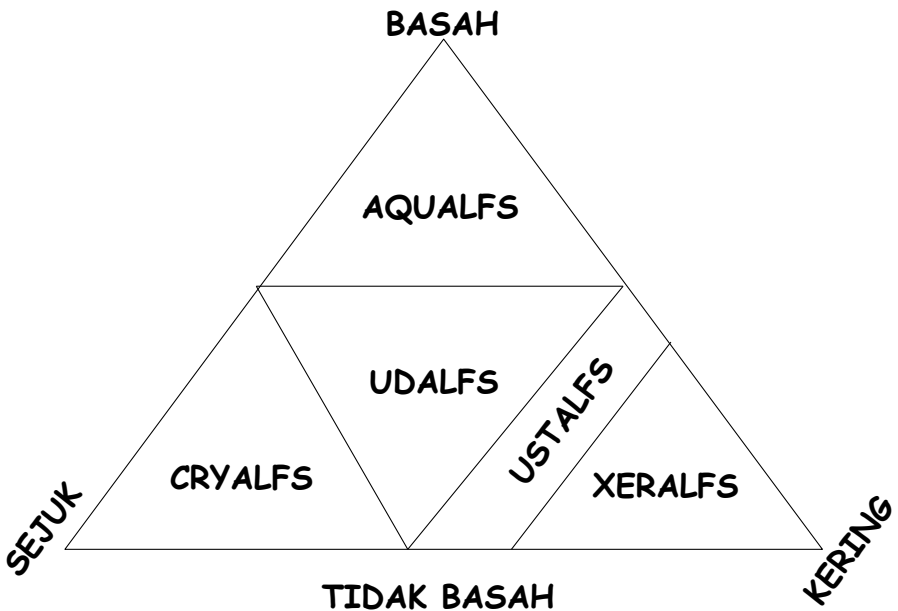


Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subord dari Alfisols dapat dilihat pada gambar berikut.

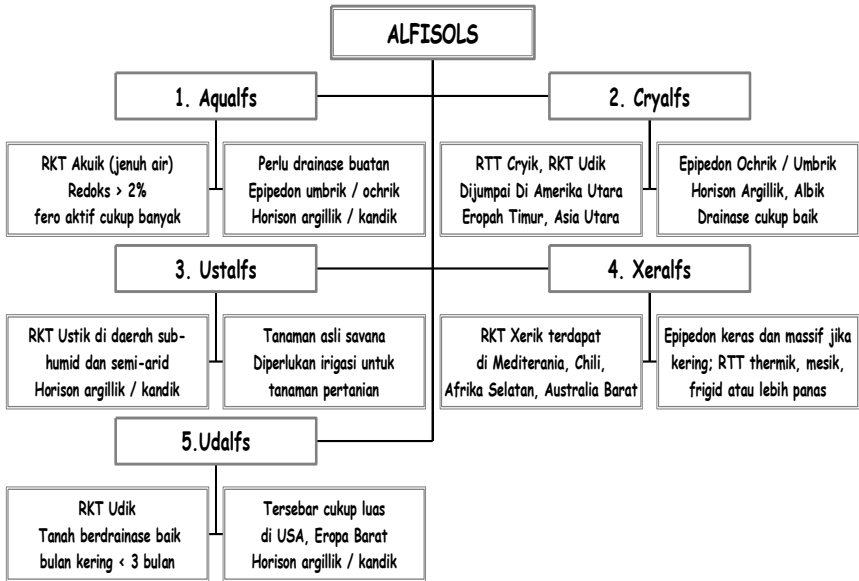


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aqualfs serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

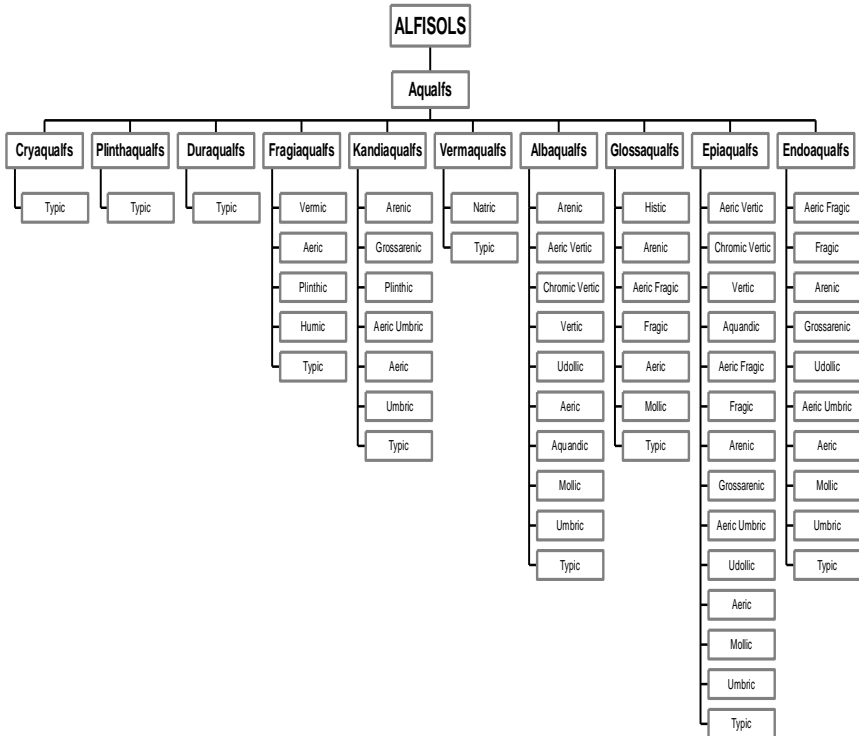


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryalfs serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

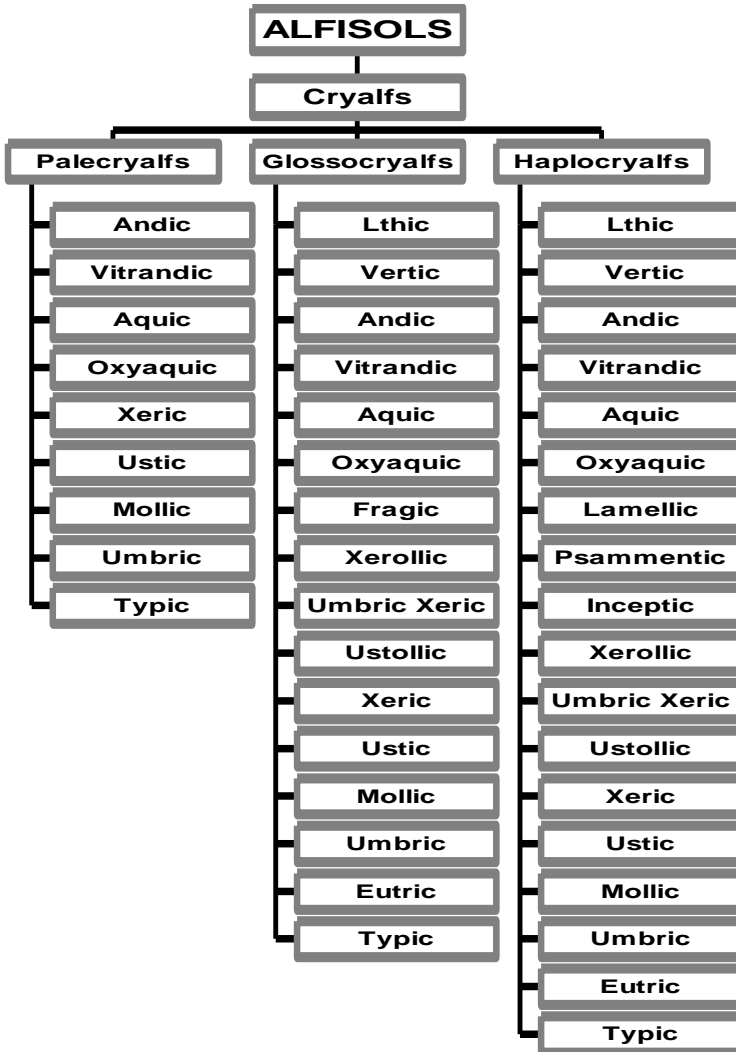


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Ustalfs serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

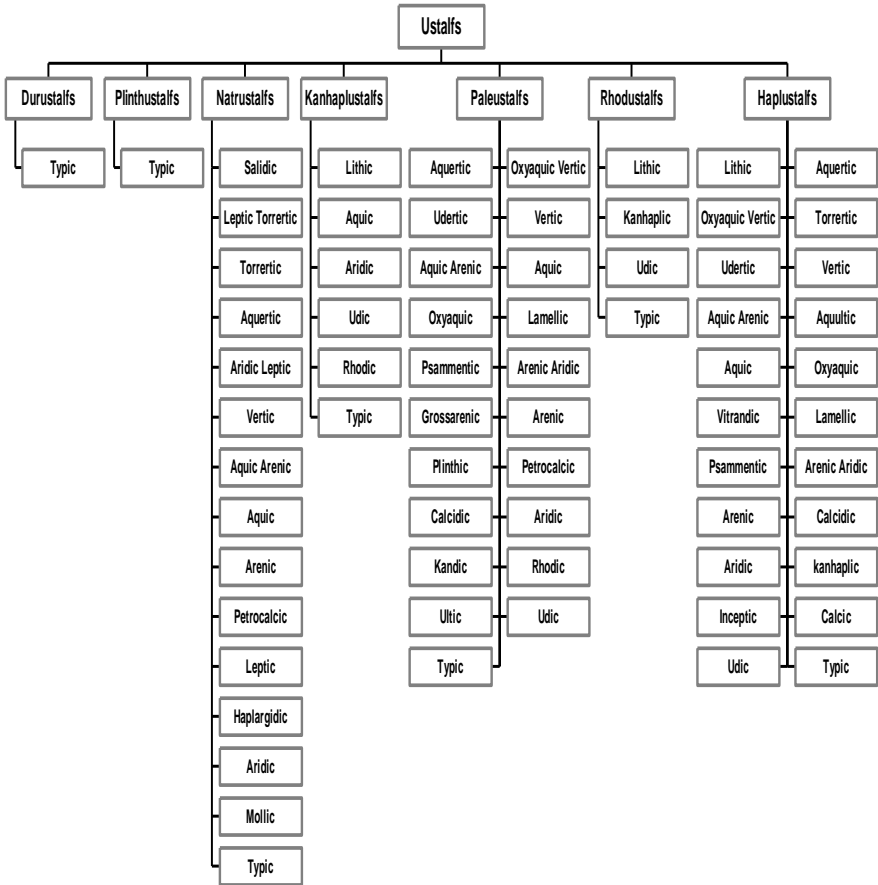


Diagram-alir antara great group yang mempunyai dalam subordo Xerales serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

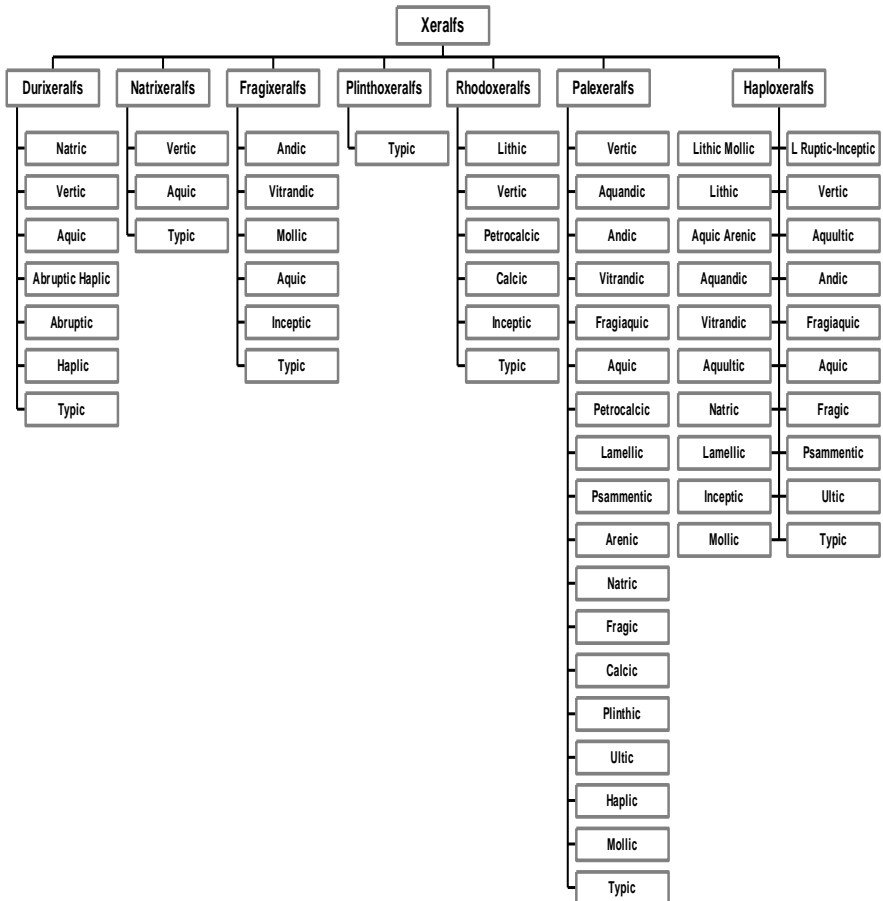
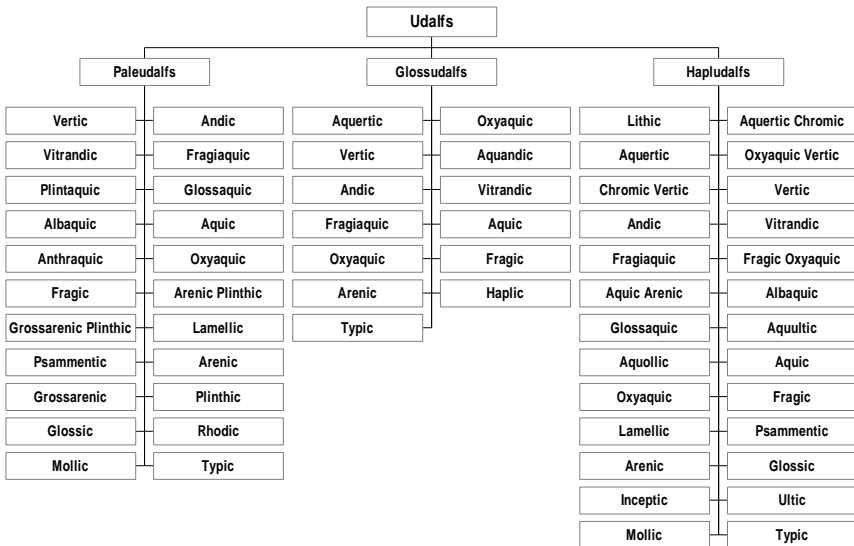
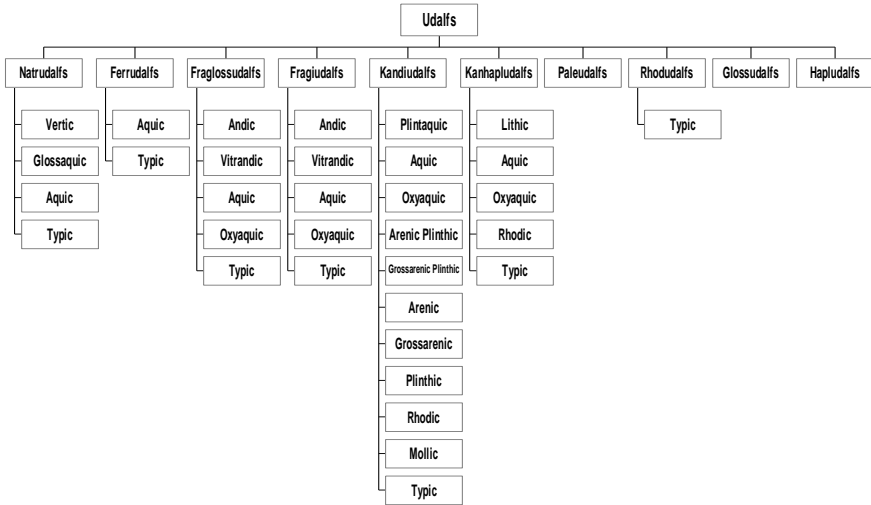


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Udalfs serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.16. INCEPTISOLS

Inceptisols adalah tanah yang masih tergolong muda dengan perkembangan profil tanah lebih baik bila dibandingkan dengan Entisols. Epipedon penciri antara lain umbrik ataupun okrik. Horizon bawah adalah kambik yang dicirikan dengan adanya perubahan warna atau struktur tanah. Horizon lainnya yang mungkin dijumpai antara lain duripan, fragipan, kalsik, gypsik ataupun sulfidik.

Inceptisols dijumpai pada kondisi iklim ataupun fisiografi yang berbeda. Produktivitas alami tanah tergantung kepada bahan induk penyusunnya. Di Asia, tanah ini terutama ditanami dengan padi. Luas Inceptisols: 12.8 juta km<sup>2</sup> atau 10% dari luas permukaan bumi.

Diagram-alir antara subordo dalam Inceptisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

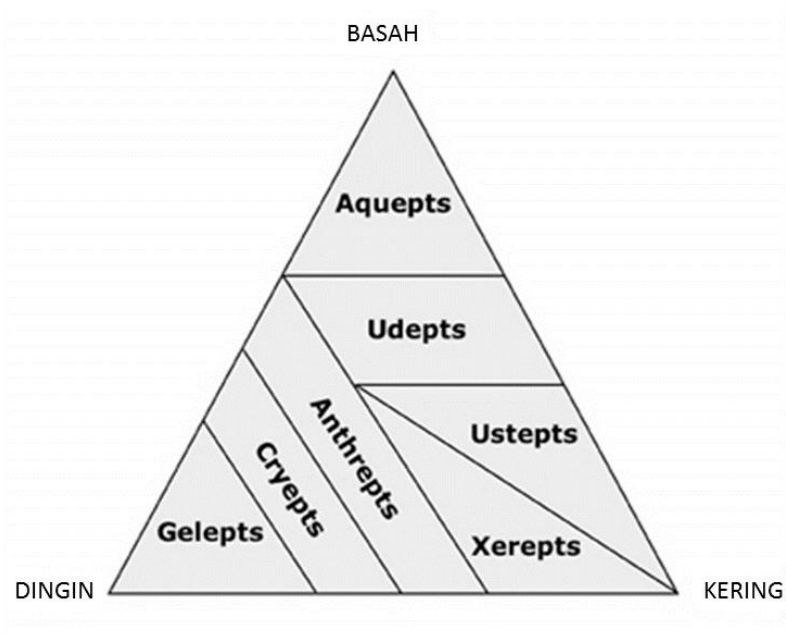




Diagram alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo dari Inceptisols dapat dilihat pada gambar berikut ini.

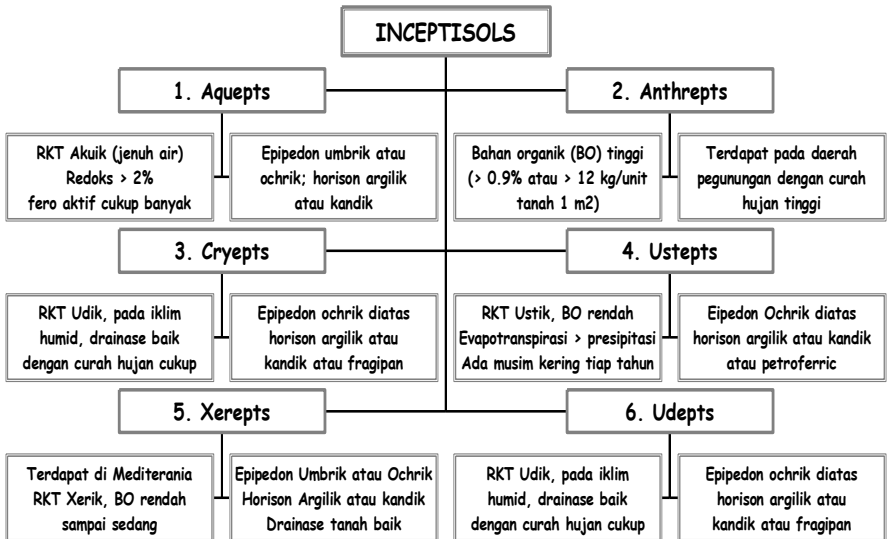


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

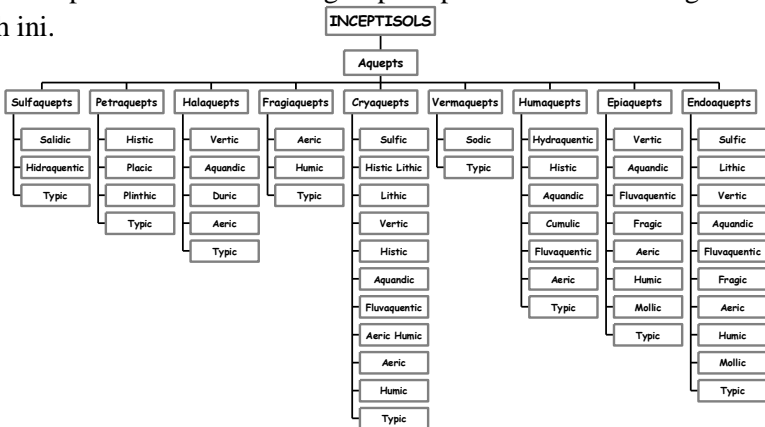


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Anthrepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

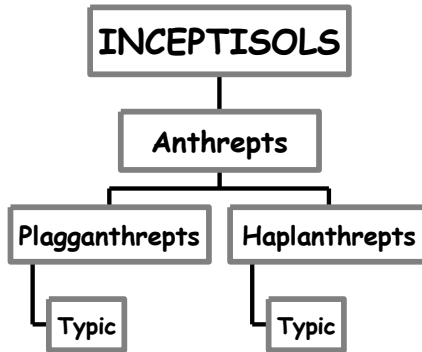


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Cryepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

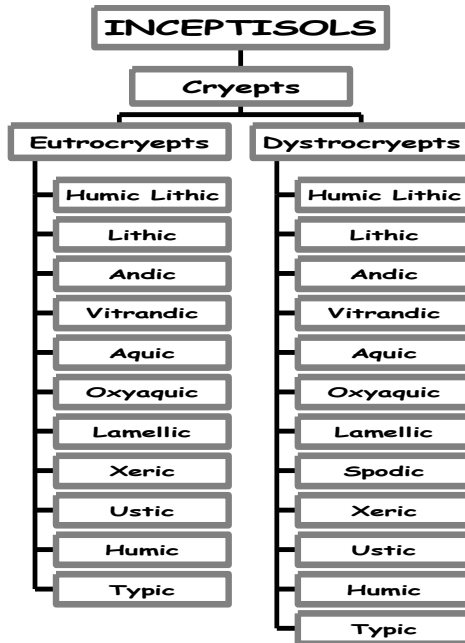


Diagram-alir antara great group yang mempunyai dalam subordo Ustepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

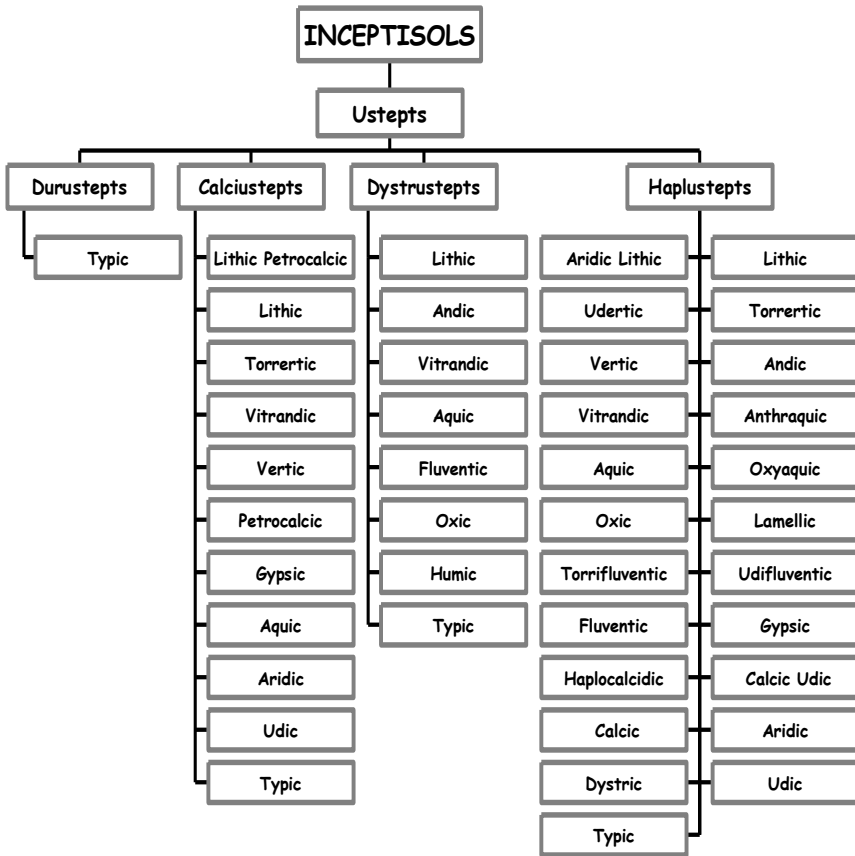


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Xerepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

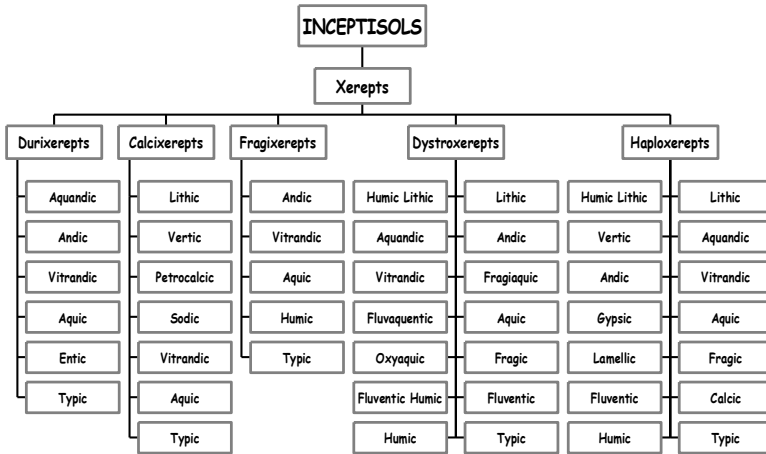
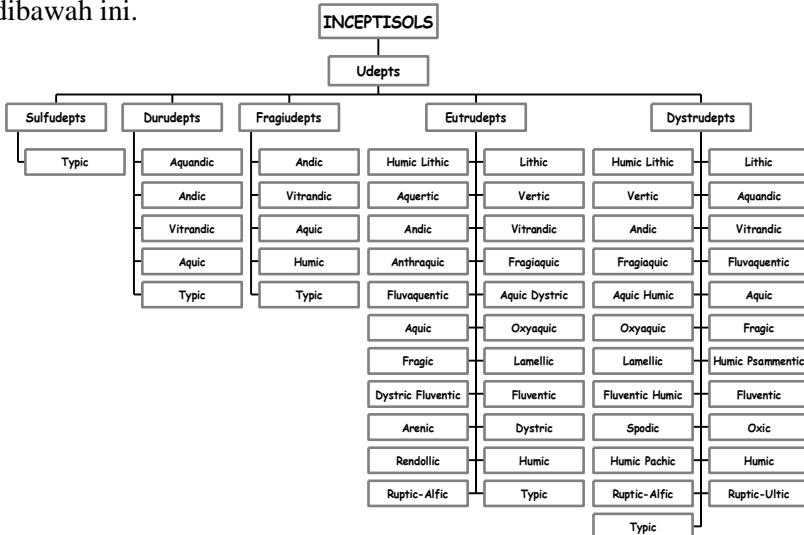


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Udepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.17. ENTISOLS

Entisols adalah tanah yang baru terbentuk dengan perkembangan profil tanah minimal. Entisols dijumpai pada hampir semua bahan induk tanah dengan kondisi iklim berlainan. Epipedon penciri hanya okrik sedangkan horizon bawah tidak ada.

Produktivitas Entisols tergantung kepada lokasi dan bahan induk tanahnya. Dengan pemupukan yang tepat disertai irigasi yang sesuai, tanah ini cukup produktif untuk tanaman pertanian. Entisols yang terdapat pada dataran aluvial merupakan tanah yang subur di dunia. Luas Entisols: 21 juta km<sup>2</sup> atau 16% dari luas permukaan bumi.

Hubungan antara subordo dalam Entisols dapat juga digambarkan dalam gambar segitiga berikut ini.

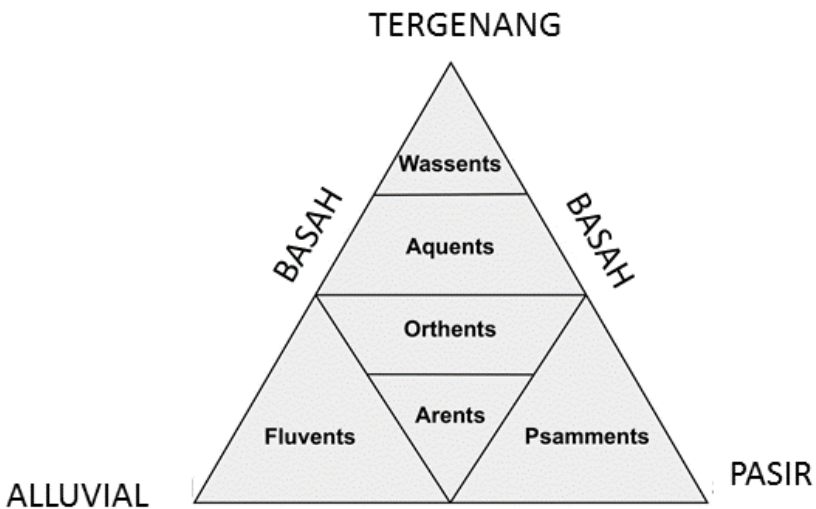


Diagram-alir (flowchart) yang menggambarkan sifat utama yang terdapat dalam subordo adri Entisols dapat dilihat pada gambar berikut.

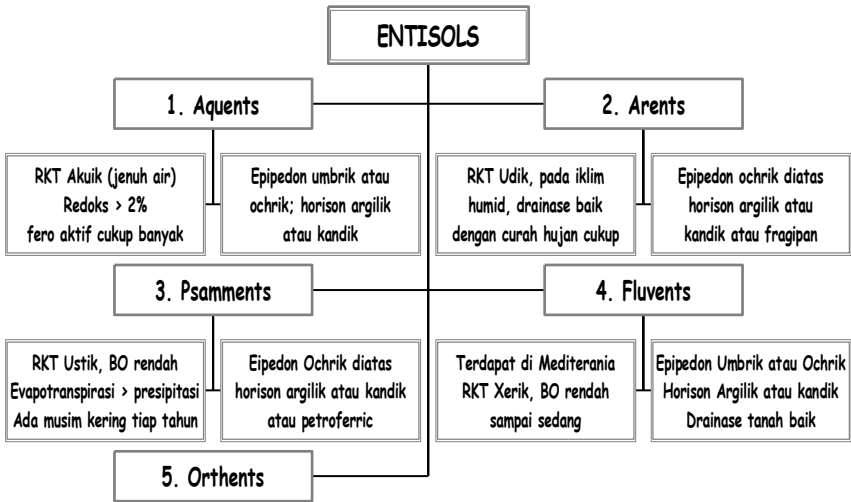


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Aquepts serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

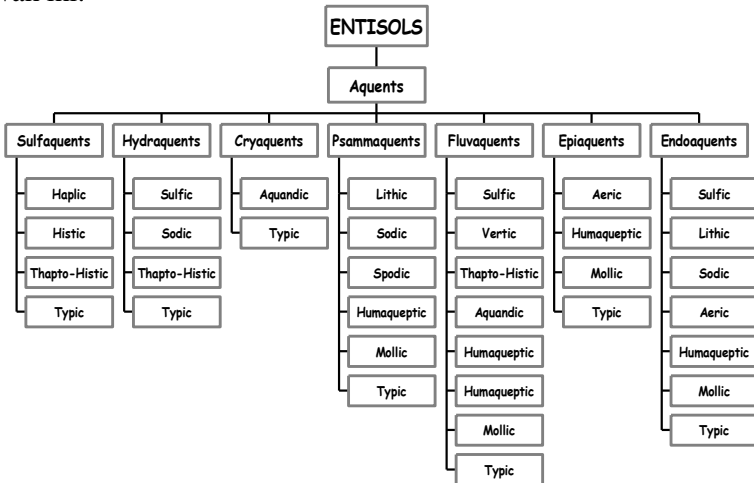


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Arents serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

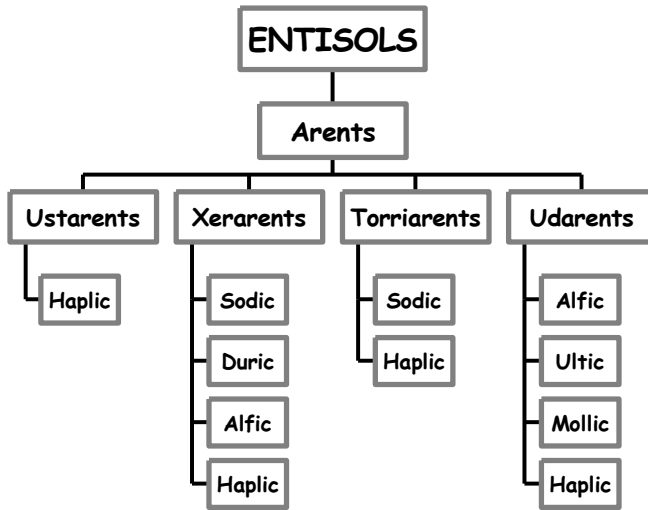


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Psamments serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

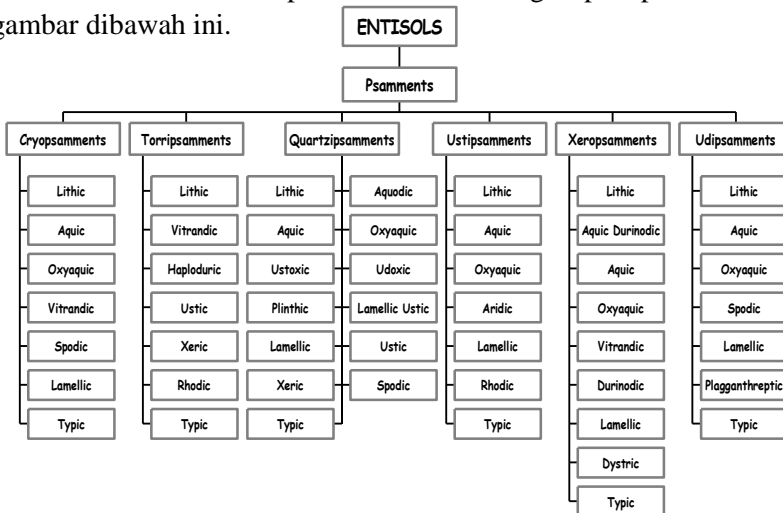


Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Fluvents serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.

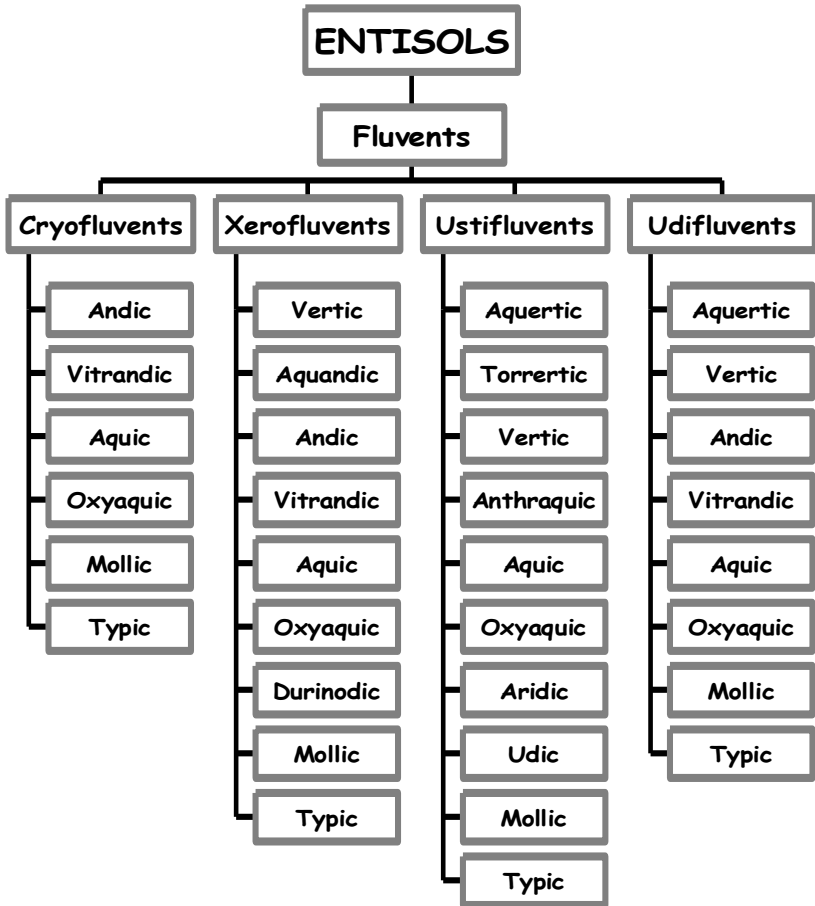
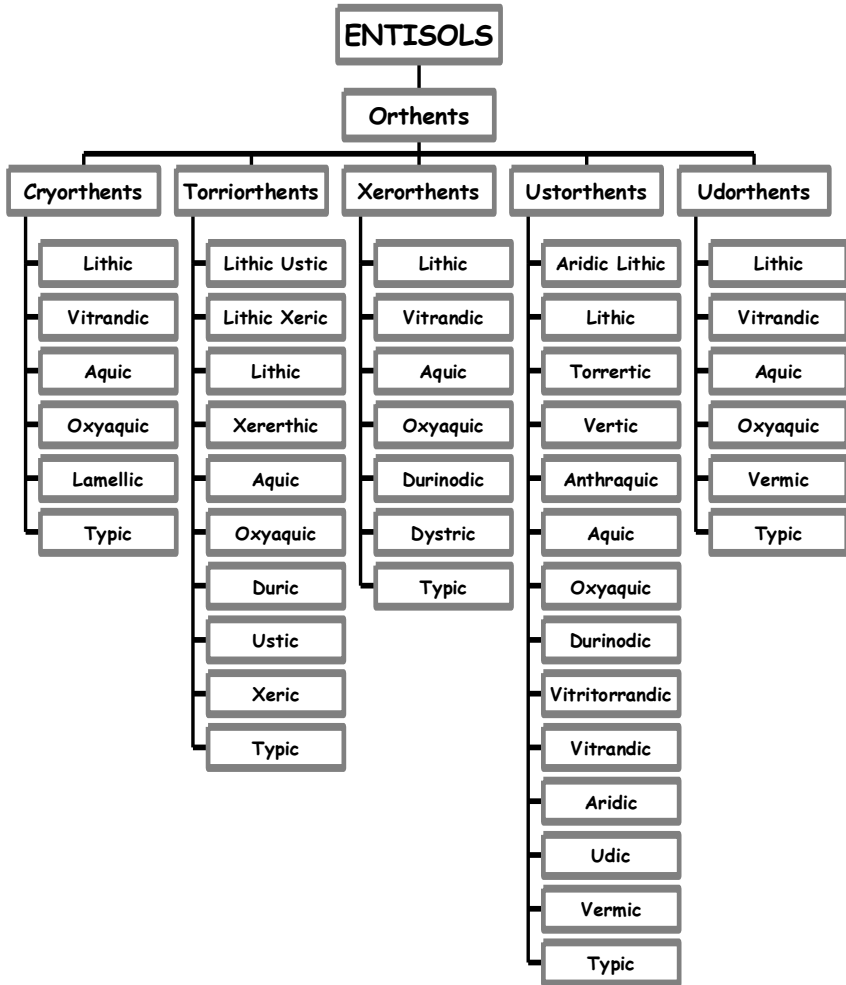




Diagram-alir antara great group yang dipunyai dalam subordo Orthents serta nama pembeda untuk subgroup dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



### 3.18. Pertanyaan

1. Kelembaban tanah merupakan faktor terpenting dalam proses pengklasifikasian tanah pada sistem Taksonomi Tanah. Pada ordo apa saja kelembaban tanah ini akan membedakannya pada level satu tingkat dibawah ordo dan berikan contoh penamaan nama tanahnya
2. Termasuk ke dalam ordo tanah yang manakah tanah berikut ini dan sebutkan sifat penciri dominan yang dijumpai pada kategori tersebut
  - a. Cryaquents
  - b. Cryaquods
  - c. Kandiperox
  - d. Kandiudults
  - e. Durixercepts
  - f. Fragixeralfs
  - g. Salitorrerts
  - h. Udivitrands
3. Jelaskan perbedaan sifat antara:
  - a. Gelisols dan Aridisols
  - b. Ultisols dan Alfisols
  - c. Vertisols dan Andisols
  - d. Mollisols dan Histosols



## **BAB 4**

### **KLASIFIKASI TANAH INDONESIA**

#### **4.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran**

Hampir di setiap negara terdapat sistem klasifikasi tanah lokal atau nasional. Pada bab ini, dipaparkan perkembangan sistem klasifikasi tanah Indonesia yang pernah dan sedang dipakai. Sebelum kemerdekaan Indonesia digunakan klasifikasi tanah Belanda atau Jepang, baru pada tahun 1957 diterbitkan sistem klasifikasi tanah nasional dan yang terbaru tahun 2014. Materi perkuliahan ini akan memberikan pengetahuan baru untuk mahasiswa tentang klasifikasi tanah nasional dan dapat melakukan pemadanan dengan sistem klasifikasi lainnya yang ada.

#### **4.2. Sistem Dudal dan Suprptoarjo (1957, 1961) dan Pusat Penelitian Tanah (PPT)–Bogor 1982)**

Sistem klasifikasi tanah yang dibuat oleh Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor tahun 1982 merupakan pengembangan dan modifikasi dari sistem klasifikasi tanah yang dibuat oleh Dudal Dan Suprptoarjo tahun 1957 dan 1961. Sistem yang dibuat oleh Dudal dan Suprptoarjo digunakan untuk keperluan survey tanah di Indonesia. Sistem ini mirip dengan sistem klasifikasi Amerika Serikat tahun 1937 serta sistem Thorp dan Smith tahun 1949. Modifikasi sistem klasifikasi tanah Indonesia juga dilakukan setelah dikeluarkannya sistem klasifikasi tanah FAO/UNESCO pada tahun 1974.

Dasar-dasar klasifikasi tanah yang dibuat oleh Dudal dan Suprptoarjo adalah: (1) morfologi tanah merupakan kriteria untuk pengklasifikasian tanah, (2) klasifikasi tanah dilakukan pada kategori yang berbeda-beda, (3) klasifikasi tanah harus dikaitkan dengan keperluan survey tanah dan (4) dilakukannya korelasi yang sistematis dan berkelanjutan antara klasifikasi tanah dan survey tanah. Pada sistem

klasifikasi tanah tahun 1957 terdapat 13 tanah dan 1961 terdapat 19 jenis tanah di Indonesia. Tanah dibedakan atas ada atau tidaknya terjadi perkembangan profil tanah, susunan horison utama, berdasarkan warna, dan sifat fisik utama tanah (tekstur) pada kedalaman  $\pm 50$  cm. Kategori yang digunakan adalah (1) Golongan, (2) Kumpulan, (3) Jenis, (4) Macam, (5) Rupa dan (6) Seri.

Jenis tanah menurut Dudal dan Suparaptoharjo (1957) terdiri dari:

1. **Latosol:** adalah tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dengan kandungan bahan organik, mineral primer dan unsur hara rendah, bereaksi masam ( $\text{pH } 4.5 - 5.5$ ), terjadi akumulasi seskuioksida, tanah berwarna merah, coklat kemerahan hingga coklat kekuningan atau kuning. Tanah terdapat mulai dari daerah pantai hingga 900 m dengan curah hujan antara 2500 – 7000 mm per tahun.
2. **Andosol:** adalah tanah yang berwarna hitam sampai coklat tua dengan kandungan bahan organik tinggi, remah dan porous, licin (smeary) dan reaksi tanah antara 4.5 – 6.5. Horison bawah-permukaan berwarna coklat sampai coklat kekuningan dan kadang dijumpai pada daerah dengan bahan induk vulkanis mulai dari pinggiran pantai sampai 3000 m di atas permukaan laut dengan curah hujan yang tinggi serta suhu rendah pada daerah dataran tinggi.
3. **Podsolik Merah Kuning:** merupakan tanah sangat tercuci yang berwarna abu-abu muda sampai kekuningan pada horison permukaan sedang lapisan bawah berwarna merah atau kuning dengan kadar bahan organik dan kejenuhan basa yang rendah serta reaksi tanah yang masam sampai sangat masam ( $\text{pH } 4.2 - 4.8$ ). Pada horison bawah permukaan terjadi akumulasi liat dengan struktur tanah gumpal dengan permeabilitas rendah. Tanah mempunyai bahan induk batu endapan bersilika, napal, batu pasir dan batu liat. Tanah ini dijumpai pada ketinggian antara 50 – 350 m

dengan curah hujan antara 2500 – 3500 mm/tahun. Sebaran dominan di Indonesia antara lain di pulau Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Papua (Irian Jaya), banyak terdapat di lembah-lembah dan dataran pantai.

4. **Mediterran Merah Kuning:** merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk batu kapur dengan kadar bahan organik rendah, kejenuhan basa sedang sampai tinggi, tekstur berat dengan struktur tanah gumpal, reaksi tanah dari asam masam sampai sedikit alkalis (pH 6.0 – 7.5). Dijumpai pada daerah mulai dari muka laut sampai 400 m pada iklim tropis basah dengan bulan kering nyata dan curah hujan tahunan antara 800 – 2500 mm.
5. **Regur:** merupakan tanah yang berwarna kelabu tua sampai hitam, kadar bahan organik rendah, tekstur liat berat, reaksi tanah netral sampai alkalis. Tanah akan retak-retak jika kering dan lekat jika basah. Bahan induk tanah dari marl, shale (napal), berkapur, endapan alluvial atau vulkanik. Ditemukan mulai dari muka laut sampai 200 m dengan iklim tropis basah sampai subtropics dengan curah hujan tahunan antara 800 – 2000 mm.
6. **Podsol:** merupakan tanah dengan bahan organik cukup tinggi yang terdapat diatas lapisan berpasir yang mengalami pencucian dan berwarna kelabu pucat atau terang. Dibawah horison berpasir terdapat horison iluviasi berwarna coklat tua sampai kemerahan akibat adanya iluviasi bahan organik dengan oksida besi dan aluminium. Tanah ini berkembang dari bahan induk endapan yang mengandung silika, batu pasir atau tufa vulkanik masam. Tanah dijumpai mulai dari permukaan laut sampai 2000 m dengan curah hujan 2500 – 3500 mm/tahun.
7. **Tanah Sawah:** disebut juga sebagai ‘paddy soil’ yang mempunyai horison permukaan berwarna pucat karena terjadi reduksi Fe dan Mn akibat genangan air sawah. Senyawa Fe dan Mn akan mengendap dibawah lapisan reduksi dan membentuk konkresi dan

horison agak memadas. Sifat tanah sawah beragam tergantung dari bahan induk penyusunnya. Oleh sebab itu istilah tanah sawah tidak digunakan lagi pada sistem klasifikasi tanah selanjutnya.

8. **Hidrosol:** merupakan tanah yang banyak dipengaruhi oleh kadar air tanah. Nama Hidrosol terlalu umum maka nama ini tidak lagi digunakan. Tanah yang termasuk Hidrosol ini dapat dibedakan atas *glei humus, hidromorf kelabu, planosol, glei humus rendah dan laterit air tanah*. Dasar pembeda dari jenis-jenis tanah ini adalah tinggi rendahnya kadar air tanah.
9. **Calcisol:** merupakan nama kelompok tanah yang kaya akan kalsium. Tanah dapat dibedakan menjadi: *rendzina, brown forest soil, mediteran kalsimorfik*.
10. **Regosol:** merupakan tanah muda yang berkembang dari bahan induk lepas (unconsolidated) yang bukan dari bahan endapan alluvial dengan perkembangan profil tanah lemah atau tanpa perkembangan profil tanah. Banyak terdapat di daerah lahan vulkanik berasal dari letusan gunung berap berupa pasir mulai dari daerah pantai (pulau G. anak Krakatau) sampai puncak gunung berapi.
11. **Litosol:** merupakan tanah yang dangkal yang berkembang diatas batuan keras dan belum mengalami perkembangan profil akibat dari erosi. Dijumpai pada daerah dengan lereng yang curam.
12. **Aluvial:** merupakan tanah yang berasal dari endapan alluvial atau koluvial muda dengan perkembangan profil tanah lemah sampai tidak ada. Sifat tanah beragam tergantung dari bahan induk yang diendapkannya serta penyebarannya tidak dipengaruhi oleh ketinggian maupun iklim.
13. **Tanah Organik:** merupakan tanah dengan kadar bahan organik tinggi dan lapisan gambut yang tebal. Tanah jenuh air sepanjang tahun dengan reaksi tanah masam, dranase sangat buruk dan curah hujan yang tinggi.

Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor melakukan penyempurnaan sistem klasifikasi tanah Dudal dan Suparaptoharjo tersebut pada tahun 1982. Pada modifikasi ini terdapat pengaruh dari sistem FAO/UNESCO. Perbaikan yang dilakukan seperti tidak digunakannya warna tanah sebagai kriteria penciri pada kategori Macam. Ini dikarenakan warna tanah tidak memperlihatkan sifat lain yang nyata dari tanah. Terjadi juga perubahan nama tanah dari Regur menjadi Grumosol, Podsolik Merah Kuning menjadi Podsolik, Hidrosol dan Tanah Sawah dihilangkan dalam sistem klasifikasi tanah. Dalam sistem klasifikasi tanah PPT-Bogor dikenal 20 golongan tanah yaitu:

1. **Organosol:** merupakan tanah yang mempunyai horison histik setebal 50 cm atau lebih dengan bulk density (berat volume) yang rendah.
2. **Litosol:** merupakan tanah yang dangkal yang terdapat pada batuan yang kukuh sampai kedalaman 20 cm dari permukaan tanah.
3. **Ranker:** merupakan tanah dengan horison A umbrik dengan ketebalan 25 cm dan tidak mempunyai horison daignostik lainnya.
4. **Rendzina:** merupakan tanah dengan horison A molik yang terdapat diatas batu kapur dengan kadar kalsium karbonat lebih dari 40 persen.
5. **Grumosol:** merupakan tanah dengan kadar liat lebih dari 30 persen, bersifat mengembang jika basah dan retak-retak jika kering. Retak (crack) dengan lebar 1 cm dan dengan kedalaman retak hingga 50 cm dan dijumpai gilgai atau struktur membaji pada kedalaman antara 25 – 125 cm dari permukaan.
6. **Gleisol:** merupakan tanah yang memperlihatkan sifat hidromorfik pada kedalaman 0 – 50 cm dari permukaan dan dijumpai horison histik, umbrik, molik, kalsik atau gipsik.
7. **Aluvial:** merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk alluvial muda, terdapat stratifikasi dengan kadar C organik yang



tidak teratur. Horison permukaan dapat berupa horison A okrik, horison histik atau sulfuric.

8. **Regosol:** merupakan tanah yang bertekstur kasar dari bahan albik dan tidak dijumpai horison penciri lainnya kecuali okrik, hostol atau sulfuric dengan kadar pasir kurang dari 60 persen pada kedalaman antara 25 – 100 cm dari permukaan tanah.
9. **Koluvial:** merupakan tanah yang tidak bertekstur kasar dari bahan albik, tidak mempunyai horison diagnostik lainnya kecuali horison A umbrik, histik atau sulfurik.
10. **Arenosol:** merupakan tanah yang bertekstur kasar dari bahan albik yang terdapat pada kedalaman kurang dari 50 cm dari permukaan tanah dan hanya mempunyai horison A okrik.
11. **Andosol:** merupakan tanah yang berwarna hitam sampai coklat tua dengan kandungan bahan organik tinggi, remah dan porous, licin (smeary) dan reaksi tanah antara 4.5 – 6.5. Horison bawah-permukaan berwarna coklat sampai coklat kekuningan dan kadang dijumpai padas tipis akibat semenatsi silika. Horison A dapat terdiri dari molik atau umbrik yang terdapat diatas horison kambik. Cri lainnya adalah BV rendah ( $< 85 \text{ g/cm}^3$ ) dan kompleks pertukaran didominasi oleh bahan amorf. Tanah ini dijumpai pada daerah dengan bahan induk vulkanis mulai dari pinggiran pantai sampai 3000 m diatas permukaan laut dengan curah hujan yang tinggi serta suhu rendah pada daerah dataran tinggi.
12. **Latosol:** merupakan tanah yang mempunyai distribusi kadar liat tinggi ( $>60\%$ ), KB  $< 50\%$ , horison A umbrik dan horison B kambik.
13. **Brunizem:** merupakan tanah yang mempunyai distribusi kadar liat tinggi ( $>60\%$ ), gembur, KB  $> 50\%$ , horison A molik dan horison B kambik.
14. **Kambisol:** merupakan tanah yang mempunyai horison B kambik dan horison A umbrik atau molik, tidak terdapat gejala hidromorfik.

15. **Nitosol:** merupakan tanah yang mempunyai horison B argilik dengan penurunan liat kurang dari 20% terhadap liat maksimum, tidak ada plintit, tidak mempunyai sifat vertikal tetapi mempunyai sifat ortoksik (KTK dengan amoniumasetat < 24 cmpl/kg liat).
16. **Podsolik:** merupakan tanah yang mempunyai horison B argilik, kejenuhan basa < 50% dan tidak mempunyai horison albik.
17. **Mediterran:** merupakan tanah yang mempunyai horison argilik dengan kejenuhan basa > 50% dan tidak mempunyai horison albik.
18. **Planosol:** merupakan tanah yang mempunyai horison E albik yang terletak diatas horison argilik atau natrik, perubahan tekstur nyata, adanya liat berat atau fragipan di dalam kedalaman 125 cm. Pada horison E albik dijumpai ciri hidromorfik.
19. **Podsol:** merupakan tanah yang mempunyai horison B spodik.
20. **Oksisol:** merupakan tanah yang mempunyai horison B oksik.

#### **4.3. Sistem Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja dan Hikmatullah, 2013)**

##### **4.3.1. Pendahuluan**

Klasifikasi tanah adalah cara untuk mengumpulkan dan mengelompokkan tanah berdasarkan sifat dan ciri morfologi, mineralogi, fisika dan kimia tanahnya yang sama atau hampir sama, kemudian diberi nama agar mudah dikenal, diingat, difahami dan digunakan serta dapat dibedakan satu dengan lainnya. Tanah yang diklasifikasikan adalah benda alami yang terdiri dari padatan (bahan mineral dan bahan organik), cairan dan gas, yang terbentuk dipermukaan bumi dari hasil pelapukan bahan induk tanah oleh interaksi faktor iklim, relief, organisme dan waktu, berlapis-lapis dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman, sedalam 2 m atau sampai batas aktifitas biologi tanah (Soil Survey Staff, 2010). Setiap jenis tanah mempunyai sifat dan ciri tertentu dan nyata berbeda dengan lainnya, memiliki potensi, kendala dan input teknologi tertentu untuk suatu jenis penggunaan pertanian dan

atau non-pertanian. Karena alasan tersebut, penggunaan tanah perlu dikelola dengan baik, sesuai karakteristik dan potensi, kendala dan input teknologi spesifik lokasi yang diperlukan agar diperoleh produktivitas pertanian yang optimal dan berkelanjutan melalui pendekatan pemahaman klasifikasi tanah.

Tujuan utama membangun klasifikasi tanah pada awalnya diperlukan untuk pertanian, namun kemudian berkembang juga untuk keperluan non-pertanian. Selain itu klasifikasi tanah juga diperlukan sebagai alat komunikasi antar para pakar dan praktisi tanah di Indonesia maupun di dunia internasional, transfer teknologi pengelolaannya, alat pemersatu dan ciri budaya bangsa, serta merupakan cermin tingkat kemajuan dan penguasaan iptek tanah di suatu negara. Untuk tujuan itu, klasifikasi tanah perlu dibangun dan dimiliki oleh setiap negara sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tanah. Sistem klasifikasi tanah nasional yang telah ada dibuat sesederhana mungkin agar mudah dipahami dan diterapkan oleh para praktisi lapang di bidang pertanian. Sementara itu, Sistem Taksonomi Tanah (USDA) yang merupakan milik dunia internasional dan sudah digunakan oleh para peneliti dan staf pengajar di Perguruan Tinggi di Indonesia dapat dilanjutkan penggunaannya sebagai referensi tanah untuk alat berkomunikasi khususnya dengan para pakar tanah di dunia luar.

Dalam petunjuk teknis klasifikasi tanah ini akan dijelaskan juga mengenai perkembangan klasifikasi tanah di Indonesia, permasalahan dalam penerapan Sistem Taksonomi Tanah di Indonesia, serta upaya penggunaan kembali klasifikasi tanah nasional yang telah ada dan dimiliki oleh Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian untuk keperluan survei tanah, pewilayahan komoditas dan praktek pertanian di lapangan. Perbaikan sistem dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kondisi dan kebutuhan pengguna serta perkembangan iptek tanah di Indonesia dan di dunia internasional.

### **4.3.2. Perkembangan Klasifikasi Tanah di Indonesia**

Klasifikasi tanah di Indonesia mulai diperkenalkan oleh Dudal & Soepraptohardjo (1957). Sistem ini telah berkembang luas dan banyak digunakan secara nasional oleh para praktisi lapang/penyuluh pertanian serta Instansi teknis di daerah dan pusat (a.l. Dinas Pertanian, BPN) . Kemudian direvisi oleh Soepraptohardjo (1961), dan terakhir oleh Suhardjo dan Soepraptohardjo (1981) untuk keperluan survei tanah mendukung Proyek Transmigrasi di luar Jawa. Perbaikan klasifikasi tanah yang terakhir ini telah disesuaikan dengan perkembangan ilmu tanah di Indonesia yang telah banyak dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tanah dunia.

Pada tahun 1974 dan 1975, mulai diperkenalkan sistem klasifikasi tanah dunia, yaitu “Soil Unit” dari FAO/UNESCO (1974) dan “Soil Taxonomy” dari USDA (1975). Praktis sejak tahun 1975 berkembang tiga sistem klasifikasi tanah di Indonesia. Sistem “Soil Taxonomy” dinilai oleh para pakar memiliki banyak kelebihan sehingga lebih banyak dipelajari dan dipromosikan oleh para peneliti dan staf pengajar perguruan tinggi lulusan dari Amerika Serikat dan Eropa untuk diterapkan pada kegiatan pemetaan tanah di Indonesia. Gencarnya promosi penggunaan “Soil Taxonomy” di lembaga-lembaga penelitian dan perguruan tinggi serta kebutuhan mendesak untuk tujuan survei tanah, maka pada Kongres Nasional V Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Medan tahun 1989 telah memutuskan penggunaan “Soil Taxonomy” sebagai sistem klasifikasi tanah yang formal digunakan secara nasional untuk keperluan survei tanah, pendidikan ilmu tanah di perguruan tinggi dan praktek-praktek pertanian di Indonesia (Hardjowigeno, 1993). Sejak saat itu penggunaan klasifikasi tanah nasional (sistem D&S) mulai dilupakan. Sejak tahun itu pula di Pusat Penelitian Tanah (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian) menerapkan “Soil Taxonomy”, khususnya selama kegiatan pemetaan tanah tinjau P. Sumatera (Proyek LREP-I, 1986-1990) dan pemetaan

tanah tingkat semidetil di daerah pengembangan di 18 provinsi di luar P. Sumatera (Proyek LREP-II, 1992-1996), serta kegiatankegiatan pemetaan tanah sampai saat ini. Dalam Kongres Nasional Himpunan Ilmu Tanah 2011 di Surakarta, para pakar telah sepakat untuk menggunakan kembali Sistem Klasifikasi Tanah Nasional.

Sistem “Soil Taxonomy” merupakan sistem klasifikasi tanah yang dibangun oleh para pakar ilmu tanah dunia, secara komprehensif, sistematik dan menggunakan pendekatan morfometrik (kuantitatif). Sistem ini menuntut data yang lengkap dengan metode analisis yang baku. Tata nama dibuat dari bahasa Latin dan atau Inggris. Revisi buku panduan dilakukan sangat cepat hampir setiap 2 tahun sekali. Kondisi ini menghambat perluasan penggunaan sistem tersebut serta menyulitkan pengguna data. Versi terakhir dari publikasi buku “Soil Taxonomy” adalah Edisi-11 tahun 2010. Klasifikasi tanah dibagi dalam 6 kategori, yaitu Ordo, Sub-Ordo, Great group, Sub-Group, Famili dan Seri (Soil Survey Staff, 2010). Secara umum “Soil Taxonomy” juga membagi tanah berdasarkan asal bahan induknya menjadi 2 bagian, yaitu tanah organik (Histosol) dan tanah-tanah mineral. Di Indonesia telah diinventarisir sebanyak 10 Ordo tanah dari 12 Ordo tanah yang ada di dunia, sebagai anugerah kekayaan alam Indonesia, yaitu: Histosol, Entisol, Inceptisol, Andisol, Mollisol, Vertisol, Alfisol, Ultisol, Spodosol, Oxisol. Hanya dua Ordo tanah yang tidak dijumpai di Indonesia yaitu: Aridisol, tanah pada daerah iklim sangat kering (aridik), dan Gelisol, tanah pada daerah sangat dingin (gelik, es)

Sistem klasifikasi tanah nasional yang telah dimiliki cukup mudah dipelajari dan sudah dikenal dan digunakan selama lebih dari 50 tahunan. Nama-nama jenis tanah yang digunakan sudah cukup dikenal pengguna dan sangat mudah diingat. Sistem ini dibangun berdasarkan pendekatan morfogenesis (kualitatif) yang terdiri dari sifat morfologi dan proses pembentukan tanah terutama faktor bahan induk tanah sangat berpengaruh besar. Berdasarkan asal bahan pembentuk tanahnya, tanah

di alam dibedakan atas tanah organik (tanah gambut) dan tanah mineral. Tanah organik dibedakan lebih rinci berdasarkan tingkat dekomposisi, komposisi bahan penyusun dan kedalaman tanahnya. Sedangkan tanah mineral dibedakan berdasarkan perkembangan morfologinya, terdiri atas: (1) Tanah-tanah dangkal atau belum berkembang seperti Litosol, Ranker, Renzina, Aluvial, Regosol, Grumusol; (2) Tanah-tanah yang sudah berkembang, seperti Podsolik Merah Kuning, Mediteran, Latosol, Andosol. Tanah Aluvial terbentuk dari bahan endapan muda hasil dari aktivitas sungai (aluvium), pada profilnya masih tampak jelas adanya lapisan-lapisan tanah yang baru terbentuk. Tanah ini tersebar sepanjang jalur aliran sungai atau pada dataran aluvial. Podsolik Merah Kuning dikenal sebagai tanah masam yang terbentuk dari batuan sedimen masam (batuliat, batupasir, batuan volkan masam), umumnya bertekstur halus (berliat), terdapat kenaikan liat yang nyata dan agak memadat di lapisan bawah, struktur gumpal bersudut sedang sampai besar dan teguh. Mediteran berkembang dari batuan sedimen bersifat basa (batukapur, batuliat berkapur), yang memiliki sifat morfologi tanah mirip Podsolik, namun berbeda pada sifat kimia tanah, terutama pada kejenuhan basa tinggi. Sedangkan Latosol berkembang dari batuan atau bahan vulkanik bersifat intermedier sampai basa (andesitik-basal), dan Andosol dari bahan volkan muda (abu volkan dan tufa) yang umum dijumpai pada dataran tinggi volkan dengan ketinggian tempat diatas 1000 m dpl.

Meskipun sistem klasifikasi tanah D&S tidak digunakan lagi oleh para pakar ilmu tanah, namun kenyataannya sistem tersebut masih tetap digunakan oleh para praktisi lapang/penyuluh pertanian serta instansi teknis terkait di daerah terutama untuk tujuan pertanian, sementara sistem klasifikasi tanah yang baru : “Soil Taxonomy” hampir tidak dikenalnya. Oleh karenanya, suatu sistem klasifikasi tanah yang sederhana, mudah difahami dan dipraktekan oleh para pengguna kiranya sangat diperlukan keberadaannya sebagai alat pembangunan pertanian, alat komunikasi antar/inter pakar tanah dan pengguna, dan juga sebagai

ciri budaya bangsa dan cerminan tingkat kemajuan perkembangan ilmu tanah di suatu negara. Sistem klasifikasi tanah nasional perlu dimiliki dan dibangun oleh setiap bangsa sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan ilmu tanah di Indonesia. Dalam Kongres Nasional HITI tahun 2011 di Surakarta telah disepakati oleh para pakar tanah untuk menggunakan kembali sistem klasifikasi tanah nasional dan secara bertahap sistem tersebut perlu disempurnakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan kondisi sumberdaya tanah yang ada dan perkembangan iptek tanah di Indonesia.

#### **4.3.3. Konsep Dasar Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja dan Hikmatullah, 2013)**

Konsepsi dasar membangun sistem klasifikasi tanah pada awalnya lebih ditujukan untuk keperluan pertanian dalam arti luas. Namun akhir-akhir ini klasifikasi tanah tidak hanya untuk pertanian tetapi juga untuk tujuan non-pertanian, antara lain untuk perencanaan dan pelaksanaan pembangunan jalan dan bangunan gedung (engineering), pemukiman, safty tank, bahan tambang, bahan industri, dll. Sistem klasifikasi tanah nasional yang dibangun harus sederhana, bermanfaat bagi masyarakat luas, mudah difahami dan dipraktekkan oleh para pengguna terutama petani di perdesaan, serta secara ekonomi relatif murah. Hal lain yang sangat penting lagi adalah bahwa semua jenis tanah yang ada di Indonesia dapat ditampung dalam sistem tersebut.

Sistem klasifikasi tanah yang telah dikenal dan digunakan secara luas untuk keperluan pemetaan tanah dan praktek pertanian di Indonesia sebelumnya dikenal sebagai sistem Dudal & Soepraptohardjo (1957), dan kemudian direvisi oleh Soepraptohardjo (1961, 1978) dan terakhir oleh Suhardjo dan Soepraptohardjo (1981) untuk mendukung Proyek Transmigrasi di luar Jawa. Sistem ini dibangun dengan pendekatan kualitatif berdasarkan morfogenesis tanah, yaitu sifat morfologi tanah dan proses pembentukannya (genesis) terutama faktor bahan induk tanah mempunyai pengaruh yang sangat dominan.

Berdasarkan asal bahan induk pembentuknya, tanah dibedakan dalam 2 kelompok besar, yaitu tanah organik (tanah gambut) dan tanah mineral. Tanah organik dapat dibedakan lebih rinci berdasarkan tingkat dekomposisi atau kematangannya. Sedangkan tanah mineral dibedakan berdasarkan tingkat perkembangannya menurut susunan horison yang terbentuk, terbagi atas (1) Tanah-tanah yang belum berkembang, memiliki susunan horison (A)-R dan atau A-C, dan (2) Tanah-tanah yang sudah berkembang, memiliki susunan horison lengkap AB-C. Tata nama tanah terbagi dalam 2 tingkatan/kategori, yaitu Jenis Tanah dan Macam Tanah. Nama-nama Jenis Tanah mengacu pada nama-nama tanah yang telah diperkenalkan sebelumnya dalam sistem klasifikasi D&S dengan sedikit modifikasi dan penambahan yang disesuaikan dengan perkembangan klasifikasi tanah dunia. Sedangkan pada tingkat/kategori Macam Tanah, sebelumnya menggunakan warna tanah pada horison penciri bawah (B-warna).

Hasil kajian beberapa peneliti menyimpulkan bahwa pemberian warna tanah pada Macam Tanah kurang mencerminkan karakteristik dan potensi tanah yang sesungguhnya. Oleh karena itu kemudian, Suhardjo dan Soeprattohardjo (1981) menggunakan nama-nama atau istilah dari sifat atau horison penciri dari Sistem Taksonomi Tanah USDA dan atau Unit Tanah FAO/UNESCO.

#### **4.3.4. Sistem Klasifikasi Tanah Nasional**

Sistem klasifikasi tanah nasional yang akan digunakan dalam mendukung pewilayahan komoditas pertanian mengacu kepada sistem klasifikasi tanah yang telah ada (Suhardjo dan Soeprattohardjo, 1981) yang merupakan penyempurnaan dari sistem Dudal & Soeprattohardjo (1957, 1961). Sistem klasifikasi tanah didasarkan pada morfogenesis, bersifat terbuka dan dapat menampung semua jenis tanah di Indonesia. Struktur klasifikasi tanah terbagi dalam 2 tingkat/kategori, yaitu Jenis Tanah dan Macam Tanah. Pembagian Jenis Tanah didasarkan pada



susunan horison utama penciri, proses pembentukan (genesis) dan sifat penciri lainnya. Pada tingkat Macam Tanah digunakan sifat tanah atau horison penciri lainnya. Tata nama pada tingkat Jenis Tanah lebih dominan menggunakan nama Jenis Tanah yang lama dengan beberapa penambahan baru. Sedangkan pada tingkat Macam Tanah sepenuhnya menggunakan nama/istilah yang berasal dari Unit Tanah FAO/UNESCO dan atau Sistem Taksonomi Tanah USDA. Perbaikan/penyempurnaan sistem dapat dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan perkembangan iptek tanah sesuai dengan kondisi sumberdaya tanah di Indonesia.

Klasifikasi tanah dilakukan mengikuti Kunci Penetapan Jenis dan Macam Tanah sebagaimana disajikan pada Lampiran 1 dan 2. Kunci penetapan Jenis Tanah berdasarkan perkembangan horison tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kunci Penetapan Jenis Tanah berdasarkan Perkembangan Horison Tanah

<b>Kelompok Tanah</b>	<b>Susunan Horison</b>	<b>Jenis Tanah</b>	
TANAH ORGANIK	H	ORGANOSOL	
TANAH MINERAL	I. TANPA PERKEMBANGAN		
	(A)R	LITOSOL	
	AC	ALUVIAL REGOSOL GRUMUSOL	
		UMBRISOL (RANKER) RENZINA	
	II. DENGAN PERKEMBANGAN		
	A(B)C	ARENOSOL	
	ABwC	ANDOSOL LATOSOL MOLISOL (BRUNIZEM) KAMBISOL	
		ABgC	GLEISOL
		ABtC	NITOSOL PODSOLIK MEDITERAN
	ABtgC	PLANOSOL	
	ABsC	PODSOL	
	ABxC	OKSISOL	

## PENGGUNAAN KLASIFIKASI TANAH DALAM PEMETAN TANAH DAN PEWILAYAHAN KOMODITAS PERTANIAN DI INDONESIA

Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian mempunyai tugas nasional untuk melakukan pemetaan tanah di seluruh wilayah daratan kepulauan Indonesia yang diperkirakan seluas 188 juta ha untuk tujuan pertanian. Sesuai dengan tugas pokok dan fungsi Balai Besar, kegiatan pemetaan tanah yang telah, sedang dan akan dilakukan terdiri dari 3 tingkatan pemetaan sesuai dengan tujuan pemetaan, yaitu tingkat pemetaan tanah eksplorasi, skala 1:1.000.000 untuk keperluan perencanaan tingkat nasional, pemetaan tanah tingkat tinjau, skala 1:250.000 untuk perencanaan di tingkat provinsi, dan pemetaan tanah tingkat semi detil (skala 1:50.000) dan atau tingkat detil (skala 1:25.000 atau lebih besar) untuk perencanaan di tingkat kabupaten dan atau untuk tujuan khusus penggunaan lahan, antara lain untuk mendukung pewilayahan komoditas pertanian, proyek transmigrasi, pembukaan lahan untuk pengembangan tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Sampai saat ini pemetaan tanah tingkat eksplorasi skala 1:1.000.000 telah selesai di kerjakan dan hasilnya disajikan berupa Atlas Peta Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia, yang telah dipublikasikan pada tahun 2000. Sedangkan pemetaan tanah tingkat tinjau, skala 1:250.000 diperkirakan baru diselesaikan sekitar 80% dari wilayah daratan Indonesia. Wilayah-wilayah yang belum dipetakan antara lain di sebagian wilayah Kalimantan Tengah, Sulawesi Tengah, Maluku Utara, Papua dan Papua Barat. Sementara itu, pemetaan tanah tingkat semidetil dan atau detil diperkirakan baru diselesaikan kurang dari 30% dari wilayah daratan Indonesia. Ke depan, selain menyelesaikan kegiatan pemetaan tanah tingkat tinjau, juga akan semakin banyak pekerjaan pemetaan yang harus dikerjakan karena setiap kabupaten di Indonesia meminta untuk dipetakan wilayahnya pada skala 1:50.000 untuk mendukung Tata Ruang Daerah Kabupaten/Kota, pewilayahan

komoditas serta pemanfaatan sumberdaya lahan yang optimal mendukung ketahanan pangan dan antisipasi perubahan iklim global.

Pemetaan tanah di Indonesia sampai sekarang menggunakan pendekatan satuan lahan (land unit). Pendekatan satuan lahan memerlukan informasi klasifikasi tanah yang sesuai dengan tingkatan/skala atau tujuan pemetaan tanah. Pada pemetaan tanah tingkat eksplorasi sebaiknya menggunakan Jenis Tanah atau Ordo Tanah dalam Sistem Taksonomi Tanah, pada tingkat tinjau menggunakan Macam Tanah atau Great Group pada Taksonomi Tanah dan pada tingkat semi detil menggunakan Macam Tanah atau Sub Group dalam Sistem Taksonomi Tanah. Dengan digunakannya kembali Sistem Klasifikasi Tanah Nasional maka akan sangat membantu dalam percepatan pemetaan tanah di Indonesia, terutama dalam mendukung pewilayahan komoditas pertanian di daerah provinsi dan atau kabupaten/kota.

## PENUTUP

Sistem Klasifikasi Tanah Nasional perlu dimiliki dan dibangun sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sumberdaya tanah serta perkembangan iptek tanah di Indonesia. Sistem klasifikasi tanah yang telah dikenal dan digunakan secara luas di Indonesia sebagai satu-satunya Sistem Klasifikasi Tanah Nasional perlu digunakan dalam kegiatan survai dan pemetaan tanah untuk mendukung pewilayahan komoditas pertanian dan tujuan-tujuan praktis dalam pemanfaatan sumberdaya tanah untuk pertanian dan non-pertanian di Indonesia. Sistem Taksonomi Tanah (USDA) dan sistem klasifikasi tanah lainnya (FAO/UNESCO) dapat digunakan sebagai referensi dan alat berkomunikasi dengan para pakar tanah di dunia internasional.

Lampiran 1.

#### KUNCI PENETAPAN JENIS TANAH

Tanah yang mempunyai horison H, setebal 50 cm atau lebih (jika bahan organik terdiri dari sphagnum atau lumut 60 cm atau lebih atau mempunyai bulk density kurang dari 0,1) dari permukaan tanah, atau kumulatif 50 cm di dalam 80 cm dari lapisan atas.

#### ORGANOSOL

Tanah lain yang berada pada batuan kukuh sampai kedalaman 20 cm atau kurang dari permukaan tanah.

#### LITOSOL

Tanah lain yang berkembang dari bahan endapan muda, tidak mempunyai horison penciri (kecuali tertimbun oleh 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A okrik, horison A umbrik (tidak berada diatas batuan kukuh dan dalam lebih dari 25 cm), horison H histik atau sulfurik, berkadar pasir dan debu kurang dari 60% pada kedalaman antara 25-100 cm atau mempunyai susunan berlapis, tidak memperlihatkan ciri-ciri hidromorfik di dalam penampang 50 cm dari permukaan.

#### ALUVIAL

Tanah lain yang tidak mempunyai horison penciri, tidak bertekstur kasar dari bahan alvik atau horison apapun (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A okrik, horison A umbrik (tidak berada diatas batuan kukuh dan dalam lebih dari 25 cm), horison H histik atau sulfurik serta berkadar pasir dan debu 60% atau lebih pada kedalaman antara 25-100 cm.

## REGOSOL

Tanah lain yang mempunyai horison A umbrik dan tidak lebih dalam dari 25 cm, tidak mempunyai horison penciri lainnya (kecuali jika tertimbun oleh 50 cm atau lebih bahan baru).

## UMBRISOL (RANKER)

Tanah lain yang mempunyai horison A molik dan dibawahnya langsung batukapur berkadar  $\text{CaCO}_3$  lebih dari 40 % (bila horison A mengandung pecahan  $\text{CaCO}_3$  halus banyak, warna horison A molik dapat menyimpang).

## RENZINA

Tanah lain setelah 20 cm dari lapisan atas dicampur, kadar liat 30 % atau lebih sampai sekurang-kurangnya 50 cm dari permukaan, mempunyai peluang cukup untuk terjadinya retakan tanah sekurang-kurangnya lebar 1 cm pada kedalaman 50 cm jika tidak mendapat pengaruh pengairan dan mempunyai satu atau lebih ciri berikut: bentukan gilgai, bidang kilir atau struktur membaji yang jelas pada kedalaman antara 25-100 cm dari permukaan.

## GRUMUSOL

Tanah lain bertekstur kasar dari bahan albik yang terdapat pada kedalaman sekurang-kurangnya 50 cm dari permukaan, atau memperlihatkan ciri mirip horison B argilik, kambik atau oksik, tetapi tidak memenuhi syarat karena faktor tekstur, tidak mempunyai horison penciri (kecuali tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A okrik.

## ARENOSOL

Tanah lain yang mempunyai horison A molik atau umbrik dan mungkin terdapat diatas horison B kambik, atau horison A okrik dan horison B

kambik, tidak mempunyai horison penciri lain (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru), pada kedalaman sampai 35 cm atau lebih mempunyai satu atau kedua-duanya dari: (a) bulk density pada kandungan air 1/3 bar dari fraksi tanah halus (< 2 mm) kurang dari 0,85 g/cm<sup>3</sup> dan kompleks pertukaran didominasi oleh bahan amorf, (b) >60% abu volkan vitrik, abu, atau bahan piroklastik vitrik yang lain dalam fraksi debu, pasir dan kerikil.

### ANDOSOL

Tanah lain yang mempunyai distribusi klei tinggi, remah sampai gumpal, gembur dan warna homogen pada penampang tanah dalam dengan batas horison terselubung, kejenuhan basa < 50% (NH<sub>4</sub>OAc) sekurang-kurangnya pada beberapa bagian dari horison B di dalam penampang 125 cm dari permukaan, tidak mempunyai horison penciri (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A umbrik, atau horison B kambik, tidak memperlihatkan gejala plintit di dalam penampang 125 cm dari permukaan, dan tidak mempunyai sifat vertik.

### LATOSOL

Tanah lain yang mempunyai distribusi klei tinggi, remah sampai gumpal, gembur dan warna homogen pada penampang tanah dalam dengan batas horison terselubung, kejenuhan basa 50% atau lebih (NH<sub>4</sub>OAc) , tidak mempunyai horison penciri (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A molik atau horison B kambik, tidak memperlihatkan gejala plintit di dalam penampang 125 cm dari permukaan, dan tidak memiliki sifat vertik.

### MOLISOL (BRUNIZEM)

Tanah lain yang mempunyai horison B kambik tanpa atau dengan horison A okrik, umbrik atau molik, tanpa memperlihatkan gejala hidromorfik di dalam penampang 50 cm dari permukaan.

## KAMBISOL

Tanah lain yang memperlihatkan sifat hidromorfik di dalam penampang 50 cm dari permukaan, tidak mempunyai horison penciri (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) selain horison A, horison H, horison B kambik, kalsik atau gipsik.

## GLEISOL

Tanah lain yang mempunyai horison B argilik dengan penyebaran kadar klei tinggi dengan penurunan kadar klei kurang dari 20% terhadap klei maksimum di dalam penampang 150 cm dari permukaan, kandungan bahan mudah lapuk kurang dari 10% di dalam penampang 50 cm dari permukaan, tidak mempunyai plintit sampai 125 cm dari permukaan, tidak mempunyai sifat vertik dan ortoksik.

## NITOSOL

Tanah lain yang mempunyai horison B argilik, mempunyai kejenuhan basa kurang dari 50% (NH<sub>4</sub>OAc) sekurang-kurangnya pada beberapa bagian dari horison B di dalam penampang 125 cm dari permukaan dan tidak mempunyai horison albik yang berbatasan langsung dengan horison argilik atau fragipan.

## PODSOLIK

Tanah lain yang mempunyai horison B argilik dan tidak mempunyai horison albik yang berbatasan langsung dengan horison argilik atau fragipan.

## MEDITERAN

Tanah lain yang mempunyai horison E albik diatas suatu horison dengan permeabilitas lambat (horison B argilik atau natrik yang memperlihatkan perubahan tekstur nyata, klei berat, fragipan) di dalam penampang 125



cm dari permukaan, memperlihatkan ciri hidromorfik sekurang-kurangnya sebagian lapisan dari horison E.

#### PLANOSOL

Tanah lain yang mempunyai horison B spodik.

#### PODSOL

Tanah lain yang mempunyai horison B oksik.

#### OKSISOL

Lampiran 2. Ringkasan Kunci Penetapan Jenis dan Macam Tanah

Susunan Horison	Jenis Tanah	Macam Tanah	Simbol		
H	ORGANOSOL	Organosol Fibrik Organosol Hemik Organosol Saprik	Hf Hh Hs		
(A)R	LITOSOL	Litosol	I		
AC	ALUVIAL	Aluvial Gleik	Ag		
		Aluvial Tionik	At		
		Aluvial Humik	Ah		
		Aluvial Kalkarik	Ak		
		Aluvial Distrik	Ad		
Aluvial Eutrik	Ae				
AC	REGOSOL	Regosol Gleik	Rg		
		Regosol Humik	Rh		
		Regosol Kalkarik	Rk		
		Regosol Distrik	Rd		
		Regosol Eutrik	Re		
AC	UMBRISOL (RANKER)	Umbrisol (Ranker)	U		
		REZINA	Renzina	E	
			GRUMUSOL	Grumusol Pelik	Vp
				Grumusol Kromik	Vc
				A(B)C	ARENOSOL
Arenosol Albik	Qa				
Arenosol Luvik	Ql				
Arenosol Oksik	Qx				
Arenosol Kambik	Qc				

ABwC	ANDOSOL	Andosol Gleik Andosol Molik Andosol Humik Andosol Melanik Andosol Okrik Andosol Litik Andosol Vitrik	Tg Tm Th Tn To Tl Tv
	LATOSOL	Latosol Umbrik Latosol Oksik Latosol Rodik Latosol Kromik Latosol Haplik	Lu Lx Lr Lc Li
	MOLISOL (BRUNIZEM)	Molisol Oksik Molisol Rodik Molisol Kromik Molisol Haplik	Dx Dr Dc Di
	KAMBISOL	Kambisol Gleik Kambisol Vertik Kambisol Kalsik Kambisol Umbrik Kambisol Molik Kambisol Oksik Kambisol Rodik Kambisol Kromik Kambisol Litik Kambisol Distrik Kambisol Eutrik	Bg Bv Bk Bu Bm Bx Br Bc Bl Bd Be

ABgC	GLEISOL	Gleisol Hidrik Gleisol Fluvik Gleisol Plintik Gleisol Molik Gleisol Humik Gleisol Kalkarik Gleisol Vertik Gleisol Distrik Gleisol Eutrik	Gw Gf Gp Gm Gh Gk Gv Gd Ge
ABtC	NITOSOL	Nitosol Humik Nitosol Molik Nitosol Rodik Nitosol Kromik Nitosol Distrik Nitosol Eutrik	Nh Nm Nr Nc Nd Ne
	PODSOLIK	Podsolik Plintik Podsolik Gleik Podsolik Humik Podsolik Kandik Podsolik Ortoksik Podsolik Rodik Podsolik Kromik Podsolik Litik Podsolik Haplik	Pp Pg Ph Pk Px Pr Pc Pl Pi

	MEDITERAN	Mediteran Plintik Mediteran Gleik Mediteran Vertik Mediteran Kalsik Mediteran Molik Mediteran Ortoksik Mediteran Rodik Mediteran Kromik Mediteran Litik Mediteran Haplik	Mp Mg Mv Mk Mm Mx Mr Mc Ml Mi
ABtgC	PLANOSOL	Planosol Solodik Planosol Molik Planosol Humik Planosol Distrik Planosol Eutrik	Ws Wm Wh Wd We
ABsC	PODSOL	Podsol Plastik Podsol Gleik Podsol Humik Podsol Ferik Podsol Leptik Podsol Ortik	Zp Zg Zh Zf Zl Zo
ABxC	OKSISOL	Oksisol Plintik Oksisol Gleik Oksisol Humik Oksisol Akrik Oksisol Eutrik Oksisol Rodik Oksisol Kromik Oksisol Haplik	Op Og Oh Oa Oe Or Oc Oi

#### **4.4. Pertanyaan**

1. Siapakah yang mempelopori system kalsifikasi tanah nasional Indonesia ?
2. Berdasarkan asal bahan induk pembentuknya, tanah dibedakan dalam 2 kelompok besar, yaitu:.....dan .....
3. Jenis tanah yang ada pada system Dudal dan Soeprattohardjo yaitu : 1, ... 2 ...dstnya
4. Tanah mineral dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya perkembangan horizon. Jelaskan tanah yang belum atau tidak punya horizon dan contoh nama tanahnya.



# **BAB 5**

## **WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES**

### **5.1. Ruang Lingkup dan Tujuan Pembelajaran**

Sistem klasifikasi tanah dengan nama World reference base for soil resources (WRB) merupakan penyempurnaan dari system klasifikasi tanah yang disusun oleh FAO/UNESCO. Pada bab ini dijelaskan tahapan untuk mengelompokkan tanah berdasarkan kriteria tertentu yang dimiliki oleh tanah. Sistem klasifikasi tanah ini mempunyai hierarki yang lebih sederhana bila dibandingkan dengan sistem taksonomi tanah dan sistem WRB ini dipilih oleh International Union of Soil Scientists sebagai sistem resmi untuk klasifikasi tanah dunia. Setelah mahasiswa mengikuti perkuliahan ini maka dapat mengelompokkan tanah dengan sistem WRB dan membuat padanan namanya dengan sistem lain.

### **5.2. Pendahuluan**

Sistem klasifikasi tanah WRB ini merupakan pengembangan dan modifikasi dari sistem klasifikasi tanah FAO/UNESCO tahun 1974 saat dipublikasikannya Soil Map of the World dan melalui Revised Legend of Soil Map of the World. Sebelum WRB dipublikasikan secara resmi tahun 1998 nama yang diberikan oleh perkumpulan ahli ilmu tanah internasional (International Society of Soil Science) adalah International Reference Base for Soil Classification (IRB) pada tahun 1982.

Sistem IRB ini diusulkan oleh FAO dan disponsori oleh Program Lingkungan Hidup PBB (United Nations Environment Programme = UNEP). Pembuatan sistem IRB bertujuan untuk pembentukan suatu bagan-kerja (framework) untuk sistem-sistem klasifikasi tanah yang ada di tiap negara sehingga dapat dikorelasikan satu sama lainnya dan diharapkan setelah itu seluruh pekerjaan pengklasifikasian tanah dapat



berjalan secara harmonis. Adanya kesamaan sistem dan bahasa ilmiah dalam ilmu klasifikasi tanah akan memudahkan pertukaran informasi dan komunikasi antara sesama ahli ilmu tanah dan antara ahli ilmu tanah dengan para ahli dari disiplin ilmu lainnya. Kesamaan bahasa, metodologi dan kriteria untuk pengelompokan tanah ini akan memperkuat penggunaan (aplikasi) dari ilmu tanah.

Pada sistem FAO/UNESCO tahun 1974 pada kategori tinggi disebut jenis tanah utama (major soil groupings) dan pada kategori rendah disebut sebagai unit tanah (soil unit). Permulaanya hanya ada 26 kelompok tanah utama dan 106 unit tanah. Pada Revised Legend of Soil Map of the World pada tahun 1990 dapat diidentifikasi 28 kelompok tanah utama dan 153 unit tanah serta ditambahkan jenjang klasifikasi ketiga yang disebut subunit tanah.

Pada tahun 1998 the International Union of Soil Science (IUSS) secara resmi merubah International Reference Base (IRB) for Soil Classification menjadi World Reference Base (WRB) for Soil Resources dan menjadikannya sebuah sistem korelasi tanah. Pada WRB 1998 ini dikenal 30 kelompok tanah utama yang disebut Kelompok Tanah Referensi (Soil Reference Groups) dan pada level kedua terdapat 200 unit tanah. Ketiga puluh kelompok tanah referensi ini pada tahun 2001 disusun lagi dalam 10 set yang berbeda. Untuk tahap pertama tanah dibedakan atas tanah organik dan tanah mineral. Tanah organik termasuk set pertama dan tanah mineral lainnya dikelompokkan dalam 9 set lainnya (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Sepuluh (10) Set Kelompok Tanah Referensi

Set	Ciri utama kelompok tanah referensi	Nama tanah
1	2	3
1.	Tanah terbentuk dari bahan organik .....	Histosols
2.	Tanah terbentuk akibat perbuatan manusia (man-made soils).....	Anthrosols
3.	Tanah terbentuk akibat dari sifat bahan induk penyusun tanah. 1. Bahan induk vulkanis ..... 2. Bahan induk berpasir..... 3. Bahan induk mengandung mineral liat yang dapat mengembang dan menyusut .....	Andosols Arenosols Vertisols
4.	Tanah terbentuk akibat pengaruh letak topografi dan fisiografi di dataran rendah yang dipengaruhi oleh banjir, kelembaban yang berkelanjutan, daerah ketinggian dimana pembentukan tanah terhambat oleh temperature yang rendah ataupun erosi yang terjadi. 1. Daerah alluvial, terdapat stratifikasi dan bahan sedimen baru. 2. Daerah tergenang air, tidak ada stratifikasi dan tanpa penambahan bahan sediment baru..... 3. Daerah dengan batuan yang dangkal atau batu kapur 4. Daerah dengan batuan yang dalam dimana banyak terdapat batuan yang lepas (unconsolidated rock material)	Fluvisols Gleysols Leptosols Regosols
5.	Proses pembentukan tanah terbatas atau tanah baru berkembang	Cambisols
6.	Tanah berwarna merah atau kuning yang terdapat di daerah tropis dan subtropics. 1. Tanah pada daerah yang tua yang mengandung liat dan kuarsa (plintit) yang mengeras..... 2. Tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut, bersolum dalam, KTK rendah, tidak dijumpai mineral yang mudah lapuk (mineral primer) .....	Plinthosols Ferrasols

	<p>3. Tanah dengan kadar KTK dan Al-dd yang tinggi</p> <p>4. Tanah dengan bahan induk yang cukup kaya dengan kation basa dan mempunyai struktur tanah yang mengkilat.....</p> <p>5. Tanah yang mengalami pencucian intensif, bahan induk tanah masam, akumulasi liat, KTK dan Kejenuihan Basa (KB) yang rendah .....</p> <p>6. Tanah dengan KTK rendah tetapi persentase KB tinggi .....</p>	<p>Alisols</p> <p>Nitisols</p> <p>Acrisols</p> <p>Lixisols</p>
7.	<p>Tanah yang terdapat pada daerah arid dan semi-arid.</p> <p>1. Tanah yang kaya akan garam mudah larut.....</p> <p>2. Tanah dengan kadar Na tinggi .....</p> <p>3. Tanah dengan horizon B yang diperkaya oleh gypsum sekunder .....</p> <p>4. Tanah yang kaya akan Si yang mengalami sementasi (duripan) .....</p> <p>5. Tanah dengan horizon B yang diperkaya oleh kalsium karbonat sekunder .....</p>	<p>Solonchaks</p> <p>Solonetz</p> <p>Gypsisols</p> <p>Durisols</p> <p>Calcisols</p>
8.	<p>Tanah yang terdapat pada daerah padang rumput (steppa) yang terletak antara daerah dengan iklim kering dan temperate basah.</p> <p>1. Tanah yang mempunyai horison permukaan dalam, berwarna gelap dan pada horison bawah kaya akan kalsium karbonat .....</p> <p>2. Tanah yang mempunyai horison kecoklatan dan tidak sedalam yang pertama terdapat akumulasi gypsum dan/atau kalsium karbonat (terdapat pada daerah steppa yang lebih kering.....</p> <p>3. Tanah di daerah prairie berwarna kemerahan dengan KB yang tinggi tetapi tidak terdapat akumulasi kalsium karbonat sekunder .....</p>	<p>Chernozems</p> <p>Kastanozems</p> <p>Phaezoms</p>
9.	<p>Tanah yang terdapat pada daerah temperate basah dengan ciri adanya redistribusi dari liat dan/atau bahan organik tanah, kaya akan kation basa, terjadi proses eluviasi dan iluviasi dari metal-humus kompleks yang menyebabkan tanah berwarna keabu-</p>	

	abuan (grayish), coklat sampai hitam . 1. Tanah dengan horison eluviasi yang berwarna terang (putih) dan horison iluviasi yang berwarna hitam kemerahan akibat akumulasi bahan organik dengan Al dan/atau Fe..... 2. Tanah dengan horison permukaan berwarna terang yang terdapat diatas horison bawah-permukaan yang keras dan permeabilitas lambat ..... 3. Tanah dengan horison permukaan berwarna terang dengan KB rendah dimana horison eluviasi masuk kedalam horison bawah-permukaan yang diperkaya oleh liat ..... 4. Tanah yang kaya akan kation-basa dan terjadi akumulasi liat yang nyata di horison bawah-permukaan ..... 5. Tanah yang mempunyai horison permukaan yang tebal, hotam dan masam serta kaya akan bahan organik.....	Podzols  Planosols  Albevisols  Luvisols  Umbrisols
10.	Tanah pada daerah kutub yang selalu membeku dan dingin serta terdapat kryoturisasi (proses pencampuran tanah akibat suhu dingin) .....	Cryosols

### 5.3. Tanah terbentuk dari bahan organik (Histosols)

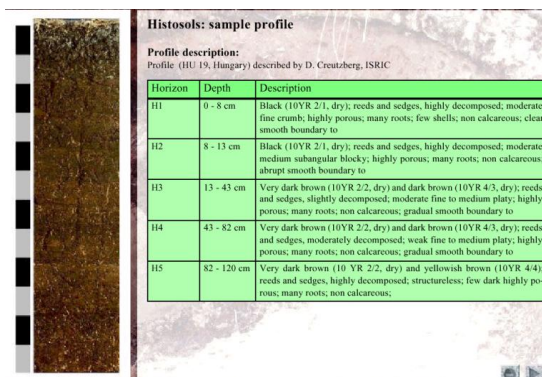
#### ➤ Definisi

Tanah yang mempunyai horizon histik atau folik dengan ketebalan  $\geq 10$  cm bila diatas batuan induk atau  $\geq 40$  cm bila diatas tanah mineral dan tidak mempunyai horizon andik.

#### ➤ Profil Tanah

Contoh profil tanah Histosol dan deskripsi profil dapat dilihat pada Gambar 5.1. Horison permukaan yang dijumpai pada Histosol adalah **horison histik** dengan susunan horison H dan C saja. Ciri khas yang lain dari Histosols adalah tanah ini mempunyai berat volume (BV) yang kecil biasanya kurang dari  $0,40 \text{ Mg m}^{-3}$  akibat besarnya total ruang pori ( $> 85\%$ ). Histosol dengan tingkat pelapukan fibris mempunyai BV antara

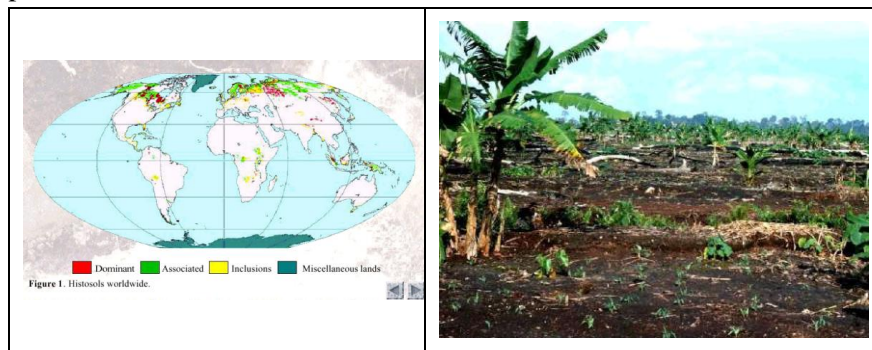
0,05 – 0,15 Mg m<sup>-3</sup> adapun Histosol dengan tingkat pelapukan hemis dan sapris BVnya berturut-turut adalah 0,15 – 0,25 Mg m<sup>-3</sup> dan 0,25 – 0,40 Mg m<sup>-3</sup>.



Gambar 5.1. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Histosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

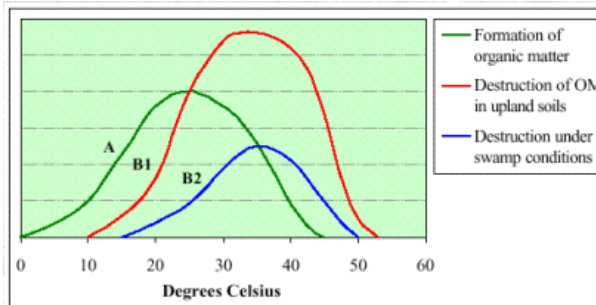
Luas Histosol di dunia adalah 325 - 375 juta ha tersebar terutama di Utara Amerika, Eropa dan Asia dan tepi pantai yang landai di daerah tropis dan subtropis. Histosol yang dijumpai pada daerah tropis hanya mencapai 10%. Distribusi dan bentang alam dari Histosol dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Distribusi dan bentang alam Histosol (CD Major Soils of the World, 2001)

### ➤ **Genesis**

Proses pembentukan Histosol disebabkan terhambatnya proses dekomposisi bahan organik sehingga terjadilah akumulasi bahan organik. Terhambatnya proses dekomposisi bahan organik ini dikarenakan: (1) suhu rendah, (2) tanah jenuh air, (3) lingkungan yang sangat masam. Dan tingginya kadar asam-asam organik yang bersifat toksik. Hubungan antara suhu dengan proses dekomposisi bahan organik dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Hubungan antara suhu dengan proses dekomposisi bahan organik dimana A proses pembentukan bahan organik, B1 dekomposisi bahan organik pada tanah dengan drainase baik dan B2 pada tanah jenuh air atau daerah rawa (CD Major Soils of the World, 2001)

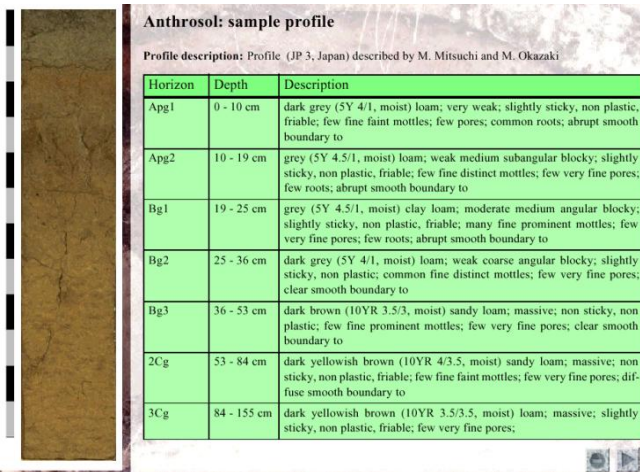
## **5.4. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Aktivitas Manusia (Anthrosols)**

### ➤ **Definisi**

Tanah yang terbentuk akibat aktivitas manusia, menyebabkan perubahan sifat tanah yang sangat besar sampai kedalaman 50 cm.

### ➤ **Profil Tanah**

Contoh profil tanah Anthrosol dan deskripsi profil dapat dilihat pada Gambar 5.4. Horison permukaan: antrik sedangkan horizon bawah: hidragrik.



Gambar 5.4. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Anthrosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Luas Anthrosol di dunia mencapai 0,5 juta ha tersebar di Eropa, daerah persawahan di Asia Timur dan Tenggara. Gambar distribusi Anthrosols didunia tidak dapat dipetakan karena luasnya yang kecil. Adapun contoh bentang alam dari Anthrosols dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5. Bentang alam Anthrosol di daerah persawahan di pulau Jawa Indonesia (kiri) dan di sebelah kanan Anthrosol yang terdapat di Belanda (CD Major Soils of the World, 2001)

### ➤ **Genesis**

Perubahan sifat dan penebalan horison permukaan akibat aktivitas manusia, penambahan bahan organik secara kontinu. Terbentuk lapisan padas air di daerah persawahan.

## **5.5. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Perbedaan Bahan Induk**

Bahan induk sangat berpengaruh terhadap jenis tanah yang terbentuk di atasnya. Adapun bahan induk tanah ini berasal dari (1) batu vulkanis, (2) pasir, (3) jenis mineral liat yang dapat mengembang dan menyusut. Tanah yang mempunyai bahan induk batuan vulkanis disebut sebagai Andosols, tanah yang mempunyai bahan induk berpasir adalah Arenosols sedangkan tanah yang didominasi mineral liat yang dapat mengembang dan menyusut dinamakan Vertisols.

### **5.5.1. Andosols**

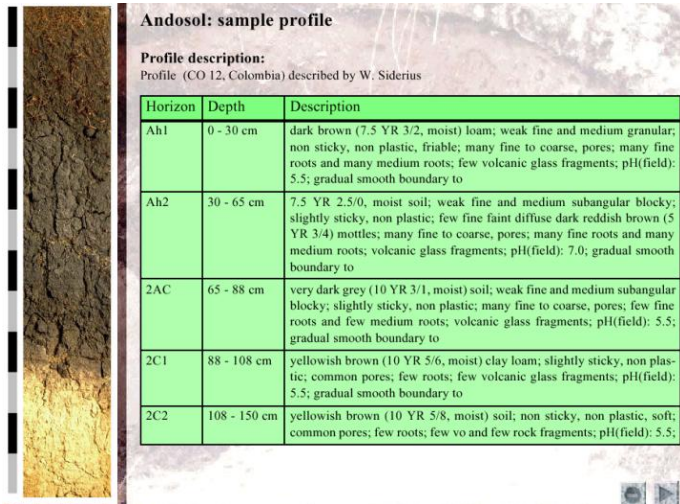
#### ➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horizon vertik atau andik sampai kedalaman 25 cm atau lebih dari permukaan tanah.

#### ➤ **Profil Tanah**

Contoh profil tanah dan deskripsi tanahnya dapat dilihat pada Gambar 5.6. Horison permukaan: melanik, mollik, umbrik, atau okrik sedangkan horison bawah: kambik

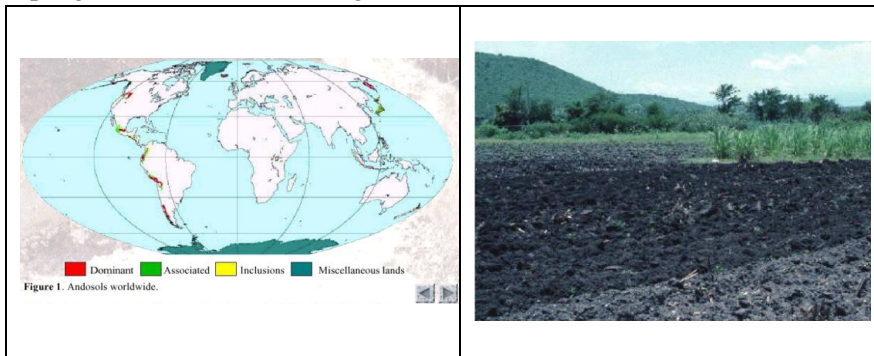




Gambar 5.6. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Andosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Luas 110 juta ha tersebar di sekeliling gunung berapi lingkaran Pasifik mulai dari Utara dan Tengah Amerika, Andes, Selandia Baru, Indonesia, Jepang, Afrika Barat dan Tengah (Gambar 5.7).



Gambar 5.7. Distribusi dan bentang alam Andosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Genesis**

Pelapukan yang cepat dari bahan piroklastik yang mengandung glas vulkan.

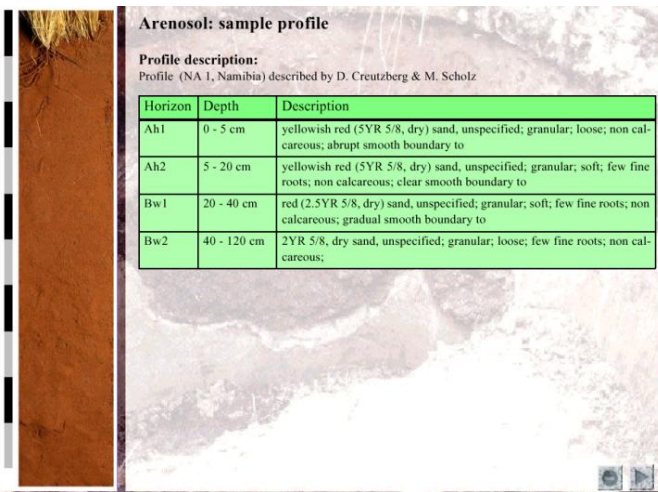
**5.5.2. Arenosols**

➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai tekstur yang lebih kasar dari lempung berpasir sampai kedalam paling kurang 100 cm.

➤ **Profil Tanah**

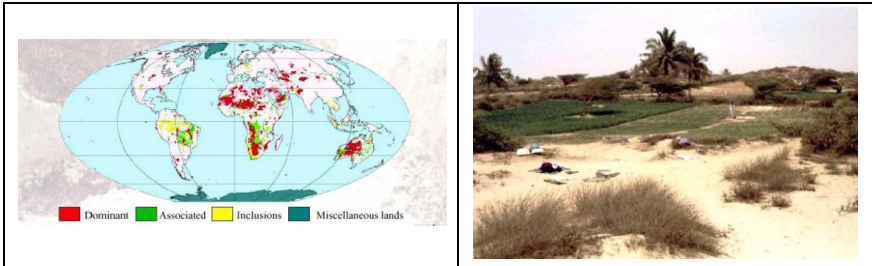
Contoh profil tanah dan deskripsi tanahnya dapat dilihat pada Gambar 5.8. Horison permukaan: okrik sedangkan horison bawah: albik, plinthik, petroplinthik, salik.



Gambar 5.8. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Andosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Luas 900 juta ha tersebar di gurun pasir Kalahari dan Sahara di Afrika, Australia Barat dan Amerika Selatan (Gambar 5.9).



Gambar 5.9. Distribusi dan bentang alam Arenosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Genesis**

Bahan induk berbentuk kasar, kurangnya akumulasi bahan organik dan iklim yang kering serta panas mengakibatkan pelapukan batuan induk lambat.

### 5.5.3. Vertisols

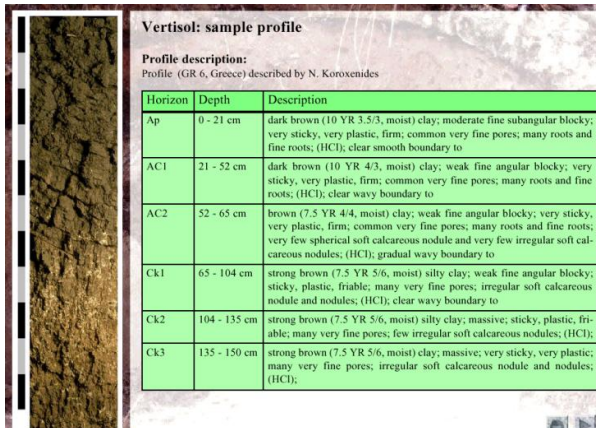
➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai kandungan mineral liat 30% atau lebih terutama mineral liat tipe 2:1 dari kelompok smektit. Akibat dominasi mineral liat smektit yang mempunyai sifat mengembang jika jenuh air dan akan mengerut jika kekurangan air, maka Vertisols akan ikut mengembang dan lengket pada saat musim hujan serta menjadi keras dan retak-reatak pada waktu musim kering.

➤ **Profil Tanah**

Contoh profil tanah dan deskripsi tanahnya dapat dilihat pada Gambar 5.10. Pada horison permukaan Vertisols dapat dijumpai horison ochric, mollik sedangkan pada horizon bawah permukaan

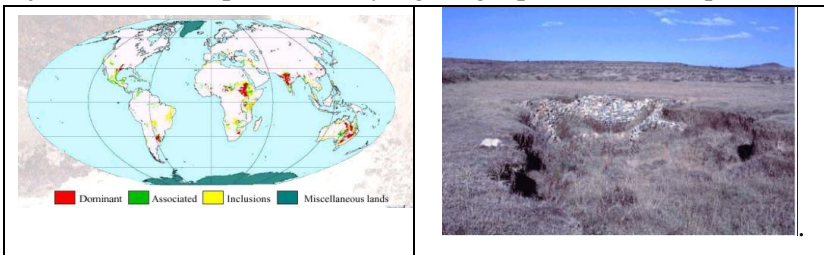
ditemui horison vertic, argilik, kalsik, natrik dan lain lain kecuali horison kambik, oksik atau kandik.



Gambar 5.10. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Vertisol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Vertisols banyak dijumpai di daerah semi-arid tropis dengan curah hujan tahunan antara 500 – 1000 mm ataupun di daerah tropis basah dengan curah hujan > 3000 mm dengan bahan induk tanah kaya akan mineral dari kelompok smektit, seperti di India, Sudan, Ethiopia, Trinidad, Australia, negara bagian Texas di Amerika Serikat, Uruguay, Paraguay dan Argentina (Gambar 5.11). Luas Vertisols adalah 335 juta hektar dan 150 juta hektar merupakan lahan yang sangat potensial untuk pertanian.



Gambar 5.11. Distribusi dan bentang alam Vertisol (CD Major Soils of the World, 2001)

### ➤ **Genesis**

Pembentukan Vertisol sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim terutama curah hujan dan terdapatnya musim kering setiap tahun. Sebaliknya jika curah hujan tinggi akan meningkatkan intensitas pelindihan (leaching) dari kation-kation basa yang terdapat pada mineral smektit sehingga mineral ini cepat mengalami pelapukan. Terjadinya perubahan kondisi basah dan kering yang bergantian sepanjang tahun, maka pada bentang alam dengan jenis tanah Vertisols akan terbentuk kondisi mikro topografi (relief) berupa cekungan dan gundukan tanah. Kondisi mikro topografi yang bergelombang ini disebut dengan gilgai.

## **5.6. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Kondisi Topografi dan Fisiografi**

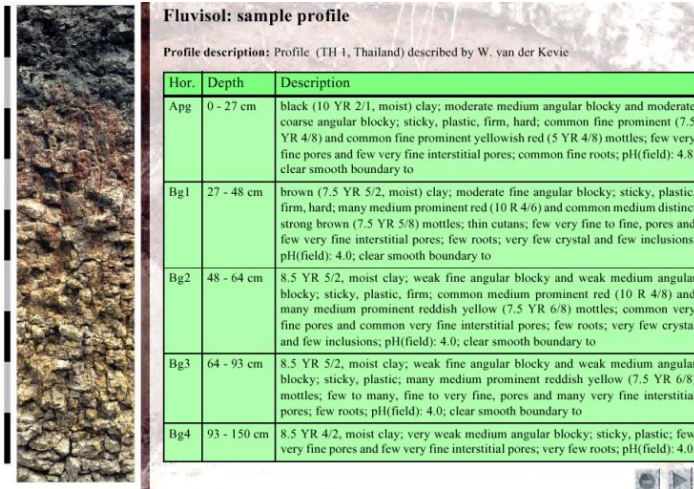
### **5.6.1. Fluvisols**

#### ➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai bahan tanah fluvik pada kedalaman 25 cm dari permukaan tanah.

#### ➤ **Profil Tanah**

Contoh profil tanah dan deskripsi tanahnya dapat dilihat pada Gambar 5.12. Horison permukaan: okrik, umbrik atau histik, horizon bawah: salik, sulfurik, takyrik atau yermik



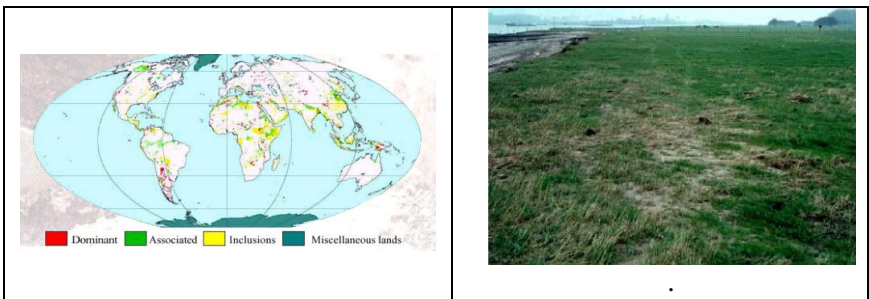
Gambar 5.12. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Fluvisol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Luas 350 juta ha tersebar di dataran banjir, delta sungai atau daerah pantai (Gambar 5.13).

➤ **Genesis**

Tanah berkembang akibat akumulasi bahan endapan aluvial yang membentuk lapisan-lapisan tanah dengan kadar bahan organik yang berbeda.



Gambar 5.13. Distribusi dan bentang alam Fluvisol (CD Major Soils of the World, 2001)

### 5.6.2. Gleysols

#### ➤ Definisi

Tanah yang mempunyai sifat-sifat gleyik sampai kedalaman 50 cm dari permukaan tanah.

#### ➤ Profil Tanah

Horison permukaan: okrik, mollik atau histik  
Horizon bawah: kambik, kalsik, durik

#### ➤ Penyebaran

Luas 720 juta ha tersebar di utara Rusia, Siberia, Kanada dan Alaska.

#### ➤ Genesis

Tanah terbentuk akibat pengaruh penggenangan permukaan air tanah baik secara permanen maupun berkala, sehingga tanah dalam keadaan tereduksi dan dijumpai bercak atau nodul Fe dan Mn.

### 5.6.3. Leptosols

#### ➤ Definisi

Leptosols merupakan tanah dangkal yang terletak diatas lapisan batuan yang keras pada kedalaman 25 cm dari atas permukaan tanah atau pada tanah dengan bahan induk berkapur dan dijumpai juga pada tanah yang mempunyai solum agak dalam tetapi mempunyai kandungan kerikil ataupun batuan yang banyak.

#### ➤ Profil Tanah

Horison permukaan tanah yang dijumpai antara lain ochrik, mollik, umbrik ataupun yermik.

#### ➤ Penyebaran

Tersebut cukup luas di dunia mencapai 1.655 juta hektar mulai dari daerah tropis sampai ke daerah kutub terutama pada daerah pegunungan.

#### ➤ Genesis

Leptosol tergolong tanah yang masih muda dan proses genesis tanah baru tampak pada horison A saja atau pada permukaan atas lapisan

padas batu-batuan. Proses pembentukan tanah yang utama adalah terjadinya pelarutan (dissolution) dari bahan-bahan kalsium karbonat dan pencampuran siasa pelarutan dengan bahan organik yang akan membentuk horison A.

#### **5.6.4. Regosols**

##### **➤ Definisi**

Regosol merupakan tanah-tanah yang tidak mempunyai ciri-ciri yang khas dan tidak dapat diklasifikasikan ke dalam jenis tanah lainnya. Tanah ini mempunyai tingkat perkembangan profil tanah yang lemah dengan bahan induk lepas (unconsolidated) sehingga hanya ditemukan horison ochrik. Horison permukaan pada Regosol tidaklah setipis horison yang terdapat pada Leptosols, berpasir pada Arenosol ataupun mempunyai sifat fulvik yang ada pada tanah Fluvisols.

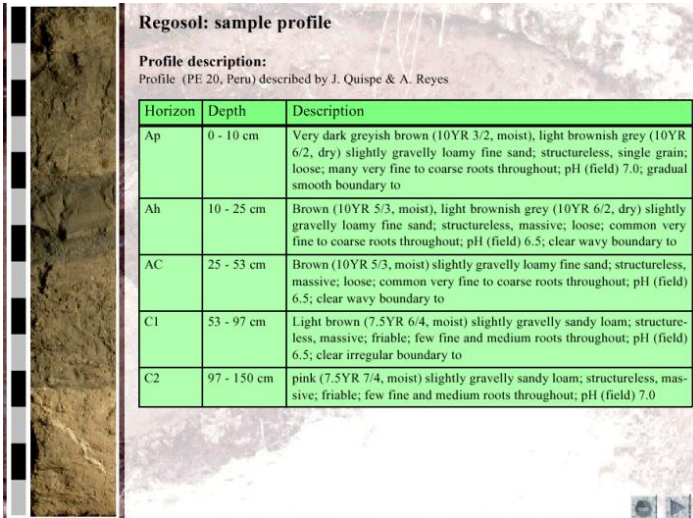
##### **➤ Profil Tanah**

Contoh profil tanah dapat dilihat pada Gambar 5.11. Horison yang dijumpai sangat terbatas hanya ochrik saja pada permukaan tanah.

##### **➤ Genesis**

Proses pembentukan tanah tidak berpengaruh nyata terhadap perkembangan tanah akibat keadaan iklim yang panas dan kering pada daerah padang pasir, terjadinya pemotongan (rruncation) ataupun tersembulnya (exposure) bahan induk tanah ke permukaan ataupun akibat penambahan bahan induk tanah secara terus menerus (steady and continous rejuvenation).

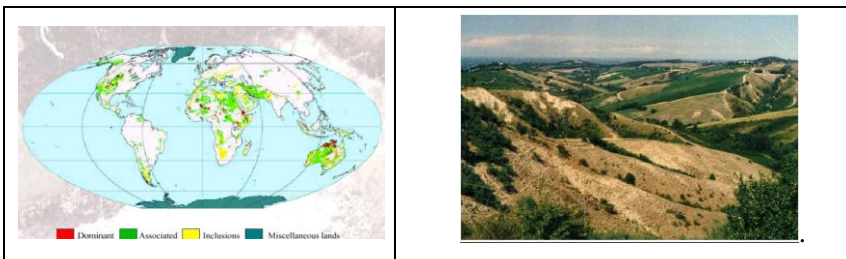




Gambar 5.11. Profil Tanah dan Deskripsi Profil Regosol (CD Major Soils of the World, 2001)

➤ **Penyebaran**

Regosols tersebar di Amerika Serikat terutama daerah mid-western, Afrika Utara, Australia Timur dan mencapai total luas 260 juta hektar, 59 juta hektar diantaranya terdapat di tropis kering dan 36 juta hektar pada daerah pegunungan (Gambar 5.12).



Gambar 5.12. Distribusi dan bentang alam Regosol (CD Major Soils of the World, 2001)

## **5.7. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Proses Pedogenesis yang Terbatas (Cambisols)**

### ➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horizon kambik dengan horisonisasi berdasarkan perubahan warna, struktur dan tekstur.

### ➤ **Profil Tanah**

Horison permukaan: umbrik, atau okrik

Horison bawah: kambik

### ➤ **Penyebaran**

Luas 1500 juta ha tersebar paling luas hampir di seluruh dunia.

### ➤ **Genesis**

Proses alterasi '*in situ*' sedang berjalan dan akibat pergantian antara iklim kering dan basah terjadi perubahan pada warna dan struktur tanah. Sehingga solum tanah terlihat berbeda dengan lapisan bahan induk tanah. Karbonat bebas tercuci dari profil tanah

## **5.8. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Suhu Tinggi dan Lembab di Daerah Tropis dan Subtropis**

### **5.8.1. Plinthosols**

#### ➤ **Definisi**

Plinthosol adalah tanah yang mengandung bahan plinthit. Plinthit adalah campuran dari bahan yang kaya akan mineral liat besi, kaolinit dan kuarsa tetapi miskin humus. Bahan plinthit akan berubah menjadi keras dan membentuk lapisan padas (hardpan) jika terjadi keadaan basah dan kering secara bergantian.

#### ➤ **Profil Tanah**

Susunan horison terdiri atas horison ochrik pada permukaan tanah dan dijumpainya horison plinthit ataupun petro plinthit pada bawah permukaan tanah sedalam 50 cm atau lebih dari permukaan tanah.

➤ **Penyebaran**

Plinthosol tersebar mencapai 60 juta hektar terutama di daerah bagian timur Amazon, Kongo tengah dan Asia Tenggara.

➤ **Genesis**

Proses pembentukan tanah dipicu oleh keadaan iklim yang panas dan lembab, curah hujan tinggi tetapi mempunyai musim kering yang singkat. Plinthit terbentuk akibat proses pelindihan kation basa yang sangat intensif menyebabkan terjadinya penumpukan bahan seskuioksida pada horison bawah dan terbentuknya motling atau bercak besi oksida akibat keadaan proses reduksi dan oksidasi yang berjalan silih berganti. Pada keadaan jenuh air, besi berubah menjadi lebih mobil (dalam bentuk ferrous 'Fe<sup>2+</sup>') dan pada saat kering berubah bentuk menjadi ferric (Fe<sup>3+</sup>) dan akan mengendap sebagai besi oksida yang tidak dapat melarut lagi atau hanya sebagian yang dapat larut jika tanah jenuh air lagi.

### 5.8.2. Ferrasols

➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horison ferralik antara 25 sampai kedalaman 100 cm.

➤ **Profil Tanah**

Horison permukaan: okrik

Horison bawah: ferralik

➤ **Penyebaran**

Luas 750 juta ha tersebar terutama di Afrika dan Amerika Tengah.

➤ **Genesis**

Terjadinya proses pelapukan yang sangat lanjut dan pelindihan kation-kation menyebabkan tanah kaya akan besi dan aluminium. Hidrolisis dari mineral liat silikat dan kehilangan basa-basa menyebabkan pH rendah serta akumulasi seskuioksida seperti hematit, goetit dan gibsit.

### 5.8.3. Nitisols

#### ➤ Definisi

Nitisols adalah tanah yang mempunyai solum yang dalam, berdrainase baik, berwarna merah dengan batas horison yang baur serta horison bawah permukaan mengandung kadar liat 30 persen atau lebih dengan struktur tanah blocky. Struktur tanah blocky ini mudah hancur menjadi bentuk polyhedral atau menyerupai bentuk kacang (nutty) yang mengkilat akibat gesekan antara fraksi liat tanah.

#### ➤ Profil Tanah

Pada permukaan tanah dijumpai umbrik atau ochrik sedangkan pada bawah permukaan terdapat horison nitik pada kedalaman 100 cm. Batas horison baur dan tidak dijumpai sifat-sifat tanah ferric, plinthik ataupun vertik.

#### ➤ Penyebaran

Luas Nitisol mencapai 200 juta hektar dan lebih dari setengahnya terdapat di tropis Afrika seperti di Kenya, Ethiopia, Kongo; Amerika Selatan, Amerika Tengah dan Australia.

#### ➤ Genesis

Proses pembentukan Nitisols melibatkan tiga macam proses yaitu (1) ferralitisasi, (2) nitidisasi dan (3) homogenisasi. Proses ferralitisasi terjadi akibat pelapukan yang intensif dari mineral primer sehingga terjadi reaksi hidrolisis dan pelindihan dari basa-basa serta silika sehingga yang tertinggal hanyalah mineral besi. Proses ini merupakan awal dari terbentuknya Ferrasol. Nitidisasi adalah proses terbentuknya struktur tanah yang berbentuk polyhedral ataupun seperti kacang yang mengkilat dari struktur tanah blocky yang rapuh.

#### 5.8.4. Acrisols

##### ➤ Definisi

Tanah yang mempunyai horizon argik dengan  $\text{KTK} < 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  liat, berliat aktivitas rendah,  $\text{KB} < 50\%$ ,  $\text{Al-dd} \leq 2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  tanah dan  $\text{pH} < 5$ .

##### ➤ Profil Tanah

Horison permukaan adalah ochrik sedangkan pada horizon bawah ialah argik

##### ➤ Penyebaran

Luas 1000 juta ha tersebar di Asia Tenggara, sebelah Tenggara Amerika Serikat, Selatan Amazon, sebelah Timur dan Barat Afrika.

##### ➤ Genesis

Bahan induk batu beku masam. Pelindihan basa-basa berlangsung intensif dan sangat jarang dijumpai mineral primer.

#### 5.8.5. Alisols

##### ➤ Definisi

Tanah yang mempunyai horizon argik dengan  $\text{KTK} \geq 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  liat, Kejenuhan Basa dan  $\text{Al} \geq 60\%$ .  $\text{pH} \leq 4$

##### ➤ Profil Tanah

Horison permukaan: Okrik

Horizon bawah: Argik

##### ➤ Penyebaran

Luas 100 juta ha tersebar di sebelah Tenggara Amerika Serikat, Amerika Latin, Indonesia dan China.

##### ➤ Genesis

Pelapukan liat 2:1 berjalan intensif yang melepaskan Al sehingga pH tanah rendah. Terjadi chloritisasi mineral 2:1:1 yang dijumpai bersama-sama dengan liat 2:1 pada kompleks pelapukan.

### 5.8.6. Lixisols

#### ➤ Definisi

Lixisols merupakan tanah yang mengalami proses pelapukan dan pelindihan yang intensif sehingga liat tercuci dari horison eluviasi dan menumpuk di horison bawah (horison B) sebagai horison argik pada kedalaman sampai 100 cm atau 200 cm dari permukaan tanah.. Mineral liat yang mendominasi Lixisol adalah jenis mineral liat beraktivitas rendah (low activity clays) seperti kaolinit, gibsit ataupun hematit. Di Indonesia tanah ini dulunya disebut juga sebagai tanah podzolik merah kuning.

#### ➤ Profil Tanah

Profil tanah umumnya dalam dapat mencapai 200 cm. Horison permukaan yang umumnya dijumpai pada Lixisols adalah ochrik atau umbrik sedangkan pada horison bawah permukaan terdapat horison eluviasi, argik atau argilik.

#### ➤ Penyebaran

Lixisols mempunyai luas total hamper 450 juta hektar yang tersebar dari daerah tropis yang mempunyai iklim musim kering tahunan, subtropis dan pada daerah beriklim sedang (temperate) yang hangat dan lembab yang terdapat mulai dari negara-negara di sub-sahara Afrika, Amerika Selatan dan Tengah, India, Asia Tenggara dan Australia.

#### ➤ Genesis

Pembentukan Lixisols dimulai pada keadaan yang lebih lembab dan basah bila dibandingkan dengan iklim sekarang. Pada awal proses pembentukan tanah terjadi pelapukan yang sangat intensif dan setelah keadaan iklim berangsur menjadi lebih panas terjadi pengayakan (enrichment) secara kimiawi akibat berkurangnya curah hujan dan tingginya evaporasi.

## **5.9. Tanah Mineral yang Terletak di Daerah Arid dan Semi Arid**

### **5.9.1. Solonchaks**

#### **➤ Definisi**

Solonchaks tergolong kepada tanah yang kaya akan garam-garam mudah larut.

#### **➤ Profil Tanah**

Horison permukaan biasanya tipis seperti horison ochrik sedangkan pada bawah permukaan dijumpai horison salik. Struktur tanah umumnya baik dan stabil akibat adanya garam-garam seperti natrium sulfat. Horison atas terasa lunak (fluffy) akibat adanya kristal-kristal mikro natrium sulfat dengan batas horison yang baur.

#### **➤ Penyebaran**

Solonchaks ditemui di daerah dengan tingkat evapotranspirasi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan presipitasi. Luas penyebaran tanah ini di dunia mencapai kawasan antara 260 – 340 juta hektar tergantung kepada kadar salinitas dari tanah. Umumnya terdapat pada daerah belahan bumi utara (Northern Hemisphere) dengan iklim arid dan semi-arid di Afrika Utara, Timur Tengah, bekas negara Rusia yang berada di Asia Tengah, Australia dan Amerika.

#### **➤ Genesis**

Proses pembentukan tanah sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah terutama proses evapotranspirasi, iklim yang kering dan panas akan menguapkan air tanah dan mengangkat garam-garam yang ada di bawah permukaan tanah ke atas permukaan tanah sehingga garam-garam tersebut menumpuk di atas permukaan tanah atau diantara horison atas dan bawah. Jika garam-garam ini tertumpuk di atas permukaan, tanah dinamakan sebagai 'external Solonchaks' dan jika berada di dalam profil tanah disebut sebagai 'internal Solonchaks'

## 5.9.2. Solonetz

### ➤ Definisi

Solonetz adalah tanah-tanah yang mengandung kadar garam terutama natrium karbonat dan/atau magnesium yang tinggi. Solonetz dicirikan juga dengan struktur tanah yang kuat dan rapat serta terjadinya iluviasi liat pada horison bawah permukaan.

### ➤ Profil Tanah

Horison permukaan berwarna gelap atau kecoklatan dengan kadar bahan organik cukup tinggi tetapi mempunyai ketebalan yang tipis yaitu 2-3 cm saja. Sedangkan pada horison bawah terdapat horison natrik. Akibat tingginya kadar Na maka tanah mempunyai nilai ESP (Exchangeable Sodium Percentage) yang tinggi juga yaitu 15 atau lebih pada horison atas (sampai kedalaman 40 cm dari permukaan tanah).

### ➤ Penyebaran

Solonetz terdapat pada daerah dengan iklim kering dengan curah hujan tahunan antara 400 sampai 500 mm pada daerah dengan topografi datar dan drainase yang terhambat baik secara vertikal maupun lateral. Luas Solonetz mencapai kawasan 135 juta hektar yang terdapat di Ukraina, Kazakhastan, Rusia, Hungaria, Bulgaria, Rumania, Cina, Canada, Amerika Serikat, Afrika Selatan dan Australia.

### ➤ Genesis

Proses pembentukan tanah dipengaruhi keadaan iklim terutama presipitasi dan evapotranspirasi sehingga terjadi translokasi liat dari horison atas ke bawah melalui proses pencucian dan pembentukan horison natrik akibat evapotranspirasi yang menguapkan air dan mengangkut natrium dari lapisan paling bawah (horison C) ke horison B ataupun A yang terjadi pada musim panas yang hangat dan kering. Pada waktu musim dingin, proses pelindihan Na dari horison atas ke bawah berjalan lebih lambat. Tingginya kadar Na



ataupun Mg karbonat menyebabkan pH tanah tergolong tinggi atau alkalis.

### 5.9.3. Gypsisols

#### ➤ Definisi

Gypsisols merupakan tanah yang mengandung akumulasi gypsum sekunder yang cukup banyak. Tanah ini dijumpai pada daerah yang paling kering di wilayah yang beriklim arid.

#### ➤ Profil Tanah

Perkembangan profil tanah yang cukup baik sehingga terbentuk horison A, B<sub>t</sub> dan C. Horison permukaan umumnya ochrik yang berwarna coklat kekuningan yang berada di atas horison kambik yang berwarna coklat terang atau keputihan atau daiats horison argik. Akumulasi dari kalsium sulfat (gypsum) dan / ataupun kalsium karbonat biasanya di dalam atau bagian paling bawah dari horison B.

#### ➤ Penyebaran

Gypsisols hanya dijumpai di daerah yang beriklim arid saja dan tercatat luasnya mencapai 100 juta hektar yang meliputi kawasan padang pasir di Timur Tengah terutama disekitas Libya, Namibia, Australia tenggara dan tengah dan barat daya Amerika Serikat.

#### ➤ Genesis

Pembentukan tanah ini dimulai sewaktu terjadi pelarutan gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) dari bahan induk tanah yang kaya akan kalsium sulfat. Gypsum yang terlarut dalam air ini bergerak dari bawah keatas dan berakumulasi membentuk lapisan atau horison gipsik. Sewaktu terjadi peristiwa evapotranspirasi, gypsum dapat terbawa sampai ke atas permukaan tanah dan dapat tercuci pada waktu musim dingin yang basah. Pada saat musim panas yang kering, gypsum dapat mengalami dehidrasi atau kehilangan sebagian molekul airnya menjadi bentuk hemihydrate ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ ) yang seperti tepung

yang lepas. Pada waktu musim dingin bentuk hemihydrate akan berubah menjadi gipsum Akumulasi gipsum yang membentuk horison gipsik dapat mencapai ketebalan puluhan sentimeter.

#### **5.9.4. Durisols**

##### ➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horison durik atau petrodurik sampai kedalaman 100 cm dimana terjadi sementasi silika dengan ketebalan minimal 10 cm.

##### ➤ **Profil Tanah**

Pada horison permukaan terdapat horison okrik sedangkan horison bawah ditemui durik, kambik, argik, atau kalsik

##### ➤ **Penyebaran**

Tersebar di daerah arid dan semi arid di Australia, Afrika Selatan dan Amerika.

##### ➤ **Genesis**

Horison durik terbentuk akibat lapisan tanah tersementasi oleh opaline silika ataupun mikrokristalin silika. Adanya duripan menyebabkan terhambatnya perakaran tanaman dan retensi air.

#### **5.9.5. Calcisols**

##### ➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horison kalsik atau petrokalsik sampai kedalaman 100 cm atau lebih dari permukaan tanah.

##### ➤ **Profil Tanah**

Horison permukaan: okrik

Horison bawah: kambik, argic atau gipsik

##### ➤ **Penyebaran**

Luas 800 juta ha tersebar di Barat Amerika Serikat, Gurun Sahara Afrika, Asia Timur dan Tengah.

##### ➤ **Genesis**

Terjadi akumulasi karbonat yang membentuk horison kalsik atau petrokalsik. Perkembangan horison dan profil tanah berjalan lambat akibat curah hujan yang rendah dan evapotranspirasi yang tinggi.

## **5.10. Tanah Mineral yang Terletak di Padang Rumput**

### **5.10.1. Chernozems**

#### **➤ Definisi**

Tanah yang mempunyai horizon permukaan berwarna gelap seperti chernik atau mollik sampai kedalaman 20 cm atau lebih dan terjadi akumulasi karbonat sekunder di kedalaman 50 cm sehingga dapat membentuk horison kalsik atau gipsik yang banyak mengandung kapur halus

#### **➤ Profil Tanah**

Horison permukaan mollik atau chernik dan horizon bawah seperti kalsik, gipsik ataupun argik.

#### **➤ Penyebaran**

Luas 230 juta ha tersebar di daerah padang rumput atau steppa yang beriklim dingin di Amerika Utara dan Asia Utara dan Eropa Utara.

#### **➤ Genesis**

Aktivitas perakaran, bahan organik dan mikroorganisma yang sangat intensif mengakibatkan terbentuknya horison permukaan yang tebal dan hitam.

### **5.10.2. Kastonezems**

#### **➤ Definisi**

Tanah yang mempunyai horizon mollik dengan warna coklat dengan ketebalan  $\geq 20$  cm dan terjadi akumulasi Ca-karbonat sampai kedalaman 100cm.

#### **➤ Profil Tanah**

Horison permukaan: mollik atau chernik dan horizon bawah: argik, kalsik, gypsik

➤ **Penyebaran**

Luas 465 juta ha tersebar terutama Selatan Ukraina, Rusia, Mongolia, Canada dan Utara Amerika Serikat.

➤ **Genesis**

Adanya iklim yang agak panas dan kering cocok untuk pertumbuhan rumput-rumputan sehingga terjadi akumulasi bahan organik dan terbentuk horizon mollik yang kecoklatan.

**5.10.3. Phaeozems**

➤ **Definisi**

Phaeozems merupakan tanah yang terdapat pada daerah padang rumput (prairie) yang basah dengan horizon permukaan berwarna gelap dan tebal. Phaeozems tidak mempunyai horizon kalsik atau gipsik dan tidak mempunyai horizon yang banyak mengandung kapur halus. Kadar kation basa tanah ini lebih rendah bila dibandingkan dengan Chernozems atau Kasnozems. Sehingga proses pencucian lebih intensif jika dibandingkan dengan Chernozems atau Kasnozems.

➤ **Profil Tanah**

Perkembangan tanah sudah cukup baik sehingga terbentuk horizon A, B dan C. Horizon permukaan tanah berwarna gelap akibat terjadinya akumulasi bahan organik sehingga terbentuk horizon mollik. Pada horizon bawah permukaan dijumpai horizon albik, argik, kambik atau vertik.

➤ **Penyebaran**

Luas areal penyebaran Phaeozems mencapai 190 juta hektar terutama di Amerika Serikat bagian timur dan tengah yang beriklim sub-humid, di Argentina terutama di daerah padang rumput (pampas), Uruguay, timur laut daratan Cina, Eropa Tengah disekitar wilayah Danube di Hongaria dan perbatasan Yugoslavia.

➤ **Genesis**

Phaezems dijumpai pada daerah yang mempunyai bahan induk tanah bersifat alkalis serta mempunyai tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan Chernozems atau Kasnozems. Tingkat pencucian pada Phaeozems juga lebih tinggi dan pada bagian atas horison tanah tidak terdapat kalsium karbonat.

**5.11. Tanah Mineral yang Terletak di Daerah Iklim Sedang 4  
Musim**

**5.11.1. Podzols**

➤ **Definisi**

Podzols adalah tanah yang mempunyai horison bawah permukaan berwarna keabu-abuan akibat proses pencucian oleh asam-asam organik dan dibawah horison ini terdapat horison yang berwarna lebih gelap kemerahan akibat iluviasi dari senyawa humus-Al dan/atau Fe kompleks. Horison spodik ini terdapat pada kedalaman sampai 200 cm dari permukaan tanah. Diatas horison spodik biasanya terdapat horison albik

➤ **Profil Tanah**

Perkembangan profil tanah telah berjalan dengan baik sehingga tersusun horison O, A<sub>h</sub>, E, B<sub>hs</sub>, dan C. Horison permukaan umumnya adalah ochrik atau umbrik sedangkan horison bawah permukaan terdiri dari horison albik dan spodik.

➤ **Penyebaran**

Luas Podzol di dunia mencapai 450 juta hektar yang terdapat pada belahan bumi utara dengan iklim temperate (sedang) dan dingin yaitu di Eropa Barat, Skandinavia, Barat Laut Rusia dan Kanada.

➤ **Genesis**

Pembentukan Podzol melalui proses podzolisasi yang merupakan kombinasi proses cheluviasi dan chilluviasi. Proses cheluviasi adalah peristiwa perpindahan metal-humus kompleks yang dapat larut dari horison atas ke horison yang lebih dalam. Chilluviasi adalah

peristiwa terakumulasinya metal-humus kompleks pada horison bawah. Senyawa organik yang dapat larut ini masih dapat berpindah ke lapisan tanah yang lebih dalam. Pembentukan senyawa organik oleh aktivitas mikrobial yang menyerang dedaunan atau sarasah dan bergerak kebawah bersamaan dengan larutan tanah dan jika terdapat surplus atau kelebihan Al dan Fe maka asam organik akan membentuk ikatan kompleks dengan logam-logam ini.

### **5.11.2. Planosols**

#### **➤ Definisi**

Planosol merupakan tanah yang mengalami pencucian, berwarna terang dan terdapatnya horison eluviasi yang jenuh air secara berkala tiap tahun. Horison permukaan mempunyai tekstur yang lebih kasar bila dibandingkan dengan horison bawah permukaan yang lebih banyak mengandung fraksi liat sehingga membentuk lapisan liat berat ataupun terdapat fragipan serta sering mengalami stagnasi air (air tergenang) akibat permeabilitas tanah yang lambat. Tanah menunjukkan sifat hidromorfik terutama pada horison albik.

#### **➤ Profil Tanah**

Pada profil tanah terjadi perubahan tekstur yang nyata atau tiba-tiba (abrupt textural change) dari horison atas yang kasar ke horison bawah yang lebih halus. Horison atas umumnya ochrik atau umbrik sedangkan pada horison bawah terdapat albik, natrik atau argik.

#### **➤ Penyebaran**

Planosols umumnya terdapat pada daerah subtropics dan temperate dengan musim kering dan basah yang jelas. Tercatat luasnya mencapai 130 juta hektar yang tersebar di negara-negara Amerika Latin (selatan Brazil, Paraguay dan Argentina), bagian selatan dan timur Afrika, bagian timur Amerika Serikat, selatan Asia seperti Bangladesh dan Thailand serta di Australia.

➤ **Genesis**

Planosols berkembang dari bahan induk alluvial berliat dan deposit kolovial. Mempunyai struktur tanah yang lemah dan tekstur yang sangat berbeda antara horison atas dan bawah. Proses pembentukan tanah dipengaruhi oleh proses (1) geogenetik, (2) pedogenesis fisik, (3) pedogenesis kimiawi. Proses geogenetik adalah proses sedimentasi dari bahan alluvial berpasir diatas lapisan berliat ataupun proses terdepositnya bahan kolovial berpasir diatas lapisan yang lebih halus atau berliat. Pedogenesis fisik adalah proses terjadinya eluviasi-iluviasi dari bahan-bahan liat yang mempunyai struktur lemah. Pedogenesis kimiawi adalah proses ferolisis akibat reaksi oksidasi dan reduksi yang dilakukan oleh bakteri sewaktu terjadinya dekomposisi bahan organik.

**5.11.3. Albeluvisols**

➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai horizon argik dengan batas horison yang tidak teratur berbentuk lidah (tonguing).

➤ **Profil Tanah**

Horison permukaan: Okrik dan horizon bawah: Albik dan Argik

➤ **Penyebaran**

Luas 320 juta ha tersebar di sebelah Timur laut Baltik, Rusia, Siberia, Eropah bagian Barat dan Amerika Serikat.

➤ **Genesis**

Bahan induk endapan glasial dan eolian. Terjadi migrasi liat dari horison atas ke bawah. Muka air tanah tinggi, tanah jenuh air pada saat salju mencair mengakibatkan bercak putih seperti lidah dari horison elluvial ke illuvial.

#### 5.11.4. Luvisols

##### ➤ Definisi

Luvisola adalah tanah yang mempunyai horison argik pada kedalaman sampai 100 cm. Luvisols mengandung liat yang mempunyai aktivitas tinggi sehingga mempunyai KTK yang tinggi ( $24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  atau lebih) dan kejenuhan basa 50 persen atau lebih.

##### ➤ Profil Tanah

Tanah telah berkembang dengan baik sehingga mempunyai susunan horison ABC. Horison permukaan berwarna coklat hingga coklat gelap yang terletak diatas horison eluviasi yang berwarna coklat keabu-abuan atau diatas horison argik yang berwarna merah. Horison A biasanya tipis dan karena biasanya mempunyai k<sub>B</sub> yang tinggi (50% atau lebih) sehingga hanya dapat digolongkan sebagai horison ochrik. Pada horison bawah terdapat horison argik, kalsik atau natrik.

##### ➤ Penyebaran

Luvisols tersebar cukup luas dapat mencapai 500 – 600 juta hektar di seluruh dunia. Umumnya dijumpai di daerah subtropics atau tropis yang masih tergolong muda terutama di sebelah barat dan tengah Rusia, Amerika Sereikat, Mediterania dan bagian selatan Australia.

##### ➤ Genesis

Bahan induk tanah berasal dari bahan-bahan lepas seperti dari bahan yang dihanyutkan salju (glacial till), bahan endapan angin (Aeolian), deposit alluvial maupun kolovial. Proses pembentukan tanah melibatkan peristiwa mobilisasi dari liat yang terdapat pada horison permukaan, transportasi dan akumulasi liat ke horison bawah dan setelah itu liat tidak dapat berpindah lagi (immobilization clay). Terjadinya mobilisasi liat pada horison permukaan akibat terbentuknya lapisan ganda pada permukaan liat yang mempunyai muatan permukaan yang besar. Terbentuknya lapisan ganda akibat



terikatnya molekul-molekul air mengakibatkan ikatan antara misel dan antara liat menjadi lemah sehingga partikel liat menjadi terpisah satu sama lainnya. Partikel liat tidak membentuk agregat lagi maka tanah sangat mudah mengalami disperse dan liat berpindah dari horison atas ke bawah. Pemindahan liat dibawa oleh aliran air perkolasi melalui pori-pori tanah. Flokulasi atau pengendapan liat terjadi pada keadaan tanah yang lebih kering. Akibat perpindahan liat dari atas ke bawah ini, maka pada musim kering akan terbentuk retak-retak pada horison atas dan sangat lengket sewaktu iklim lebih basah.

#### **5.11.5. Umbrisols**

##### **➤ Definisi**

Umbrisola adalah tanah yang kaya akan bahan organik tanah tetapi mempunyai kandungan kejenuhan basa yang rendah.

##### **➤ Profil Tanah**

Perkembangan profil tanah baru dimulai sehingga susunan horison terdiri atas AC atau A(B)C. Profil tanah mempunyai ketebalan kurang dari 50 cm. Pada horison atas terdapat umbrik dan karena tingkat perkembangan tanah baru dimulai maka hanya terdapat horison kambik atau albik.

##### **➤ Penyebaran**

Umbrisols dijumpai pada daerah yang lembab dan sejuk seperti di daerah pegunungan yang jarang mengalami kekurangan air. Luas tanah ini diperkirakan mencapai 100 juta hektar yang tersebar di Amerika Selatan terutama di pegunungan Andes pada negara Columbia, Ekuador dan dalam jumlah yang lebih sedikit di Venezuela, Bolivia dan Peru. Di negara Brazil, umumnya di jumpai di pegunungan Serra do Mar. Di Amerika Serikat terdapat di sebelah barat daya Pasifik, di Eropa umumnya di bagian barat daya laut Atlantik seperti Islandia, Kepulauan Britis, Portugal dan Spanyol.

Di Asia umumnya terdapat di sepanjang pegunungan Himalaya yang meliputi negara Nepal, India dan Burma. Terdapat juga di deretan pegunungan negara Papua Nugini, selatan Selandia Baru dan bagian tenggara Australia.

➤ **Genesis**

Bahan induk tanah umumnya terdiri dari batuan yang kaya akan silika yang berasal dari deposit zaman Pleistocene dan Holocene. Perkembangan tanah sangat dipengaruhi oleh iklim dan vegetasi yang ada untuk membentuk horison umbrik. Pembentukan horison umbrik berlangsung relative lebih cepat bila dibandingkan dengan horison bawah permukaannya. Bahan organik pembentuk horison umbrik dapat berupa mull yang bereaksi masam atau oligitropik, moder, humus kasar ataupun jenis mor. Akumulasi bahan organik ini terjadi akibat proses dekomposisi bahan organik menjadi asam-asam organik berjalan lambat akibat keadaan lingkungan yang masam, suhu yang lebih rendah dan kelembaban permukaan tanah yang tinggi.

**5.12. Tanah Mineral yang Terbentuk Akibat Temperatur rendah dan beku (Cryosols)**

➤ **Definisi**

Tanah yang mempunyai satu atau lebih horizon cryik sampai kedalaman 100 cm diatas lapisan permafrost.

➤ **Profil Tanah**

Horison permukaan: okrik atau histik

Horizon bawah: permafrost

➤ **Penyebaran**

Luas 1770 juta ha tersebar di kutub utara dan selatan di daerah Kanada, Alaska, Rusia dan China.

➤ **Genesis**

Adanya lapisan permafrost dibawah solum dan perubahan siklus membeku dan mencairnya salju mengakibatkan tercampur dan terganggunya susunan horison. Dekomposisi bahan organik berjalan sangat lambat.

**5.13. Pertanyaan**

1. Jelaskan perbedaan konsep sistem klasifikasi tanah antara Taksonomi Tanah dengan World Reference Base for Soil Resources.
2. Bahan induk penyusun tanah mineral akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang terbentuk. Anda terangkan dengan sistematis apa pengaruh bahan induk ini terhadap kelompok tanah utama (soil major groups) dari sistem WRB.
3. Mollisols adalah ordo dari sistem klasifikasi Taksonomi Tanah yang dijumpai pada daerah padang rumput. Oleh WRB tanah pada daerah padang rumput ini dinamakan dengan beberapa kelompok tanah utama. Coba anda uraikan kelompok tanah ini beserta perbedaannya.
4. Aridisols, pada Taksonomi Tanah adalah tanah pada daerah iklim kering dan panas, jelaskan padanannya pada kelompok tanah utama (WRB)

## DAFTAR PUSTAKA

- Brady, N. C. and R. R. Weil. 1999. The Nature and Properties of Soils. Prentice Hall. New Jersey. 881 p.
- Dudal, R. dan M. Soepraptohardjo. 1957. Soil Classification in Indonesia. Cont. Gen. Agr. Res. Sta. No. 148. Bogor.
- FAO-Unesco. 1974. FAO-Unesco Soil Map of the World 1:5,000,000. Volume I: Legend. Unesco, Paris.
- FAO-ISRIC. 1990. Guidelines for Soil Description. FAO of the United Nations. Rome. 70 hal.
- FAO-ISRIC-ISSS. 1998. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports No. 84. FAO of UN. Rome.
- FAO. 2000. Lecture Notes on the Major Soils of the World. World Soil Resources Reports No. 94. ISRIC-ITC-CUL-WAU-FAO UN. Rome. 334 hal.
- FAO. 2002. Major Soils of the World. Land and Water Digital Media Series 19. ISRIC-ITC-CUL-WAU-FAO UN. Rome. (CD-ROM)
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Edisi Pertama. Akademika Pressindo. Jakarta
- Soil Research Institute. 1978. National Soil Classification System. Dok. CSR, Bogor.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA handbook No. 436. 754 hal.
- Soil Survey Staff. 1990. Keys to Soil Taxonomy. 4<sup>th</sup> ed. AID, USDA, SMSS Technical Monograph, No. 19. Blacksburg, Virginia. 280 hal.

- Soil Survey Staff. 1992. Keys to Soil Taxonomy. 5<sup>th</sup>ed. AID, USDA, SMSS Technical Monograph, No. 19. Blacksburg, Virginia. 541 hal.
- Soil Survey Staff. 1996. Keys to Soil Taxonomy. 7<sup>th</sup>ed. AID, USDA, SMSS Technical Monograph, No. 19. Blacksburg, Virginia. 643 hal.
- Soil Survey Staff. 1998. Keys to Soil Taxonomy. 8<sup>th</sup> ed. USDA, NRCS. Washington. 326 hal.
- Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A Basic system of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. 2<sup>nd</sup> ed. USDA, NRCS. Washington. 846 hal.
- Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy. 9<sup>th</sup>ed. USDA, NRCS. Washington. 332 hal.
- Soil Survey Staff. 2006. Keys to Soil Taxonomy. 10<sup>th</sup>ed. USDA, NRCS. Washington. 332 hal.
- Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11<sup>th</sup>ed. USDA, NRCS. Washington. 338 hal.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. 11<sup>th</sup>ed. USDA, NRCS. Washington. 362 hal.
- Soepraptohardjo, M. 1961. SistimKlasifikasi Tanah di BalaiPenyelidikan Tanah. KongresNasionalIlmu Tanah (KNIT) I. Bogor.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. USDA. Agr. Handbook 436. Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. NRCS-USDA. Washington, D.C.
- Soepraptohardjo, M. 1961. SistimKlasifikasi Tanah di BalaiPenyelidikan Tanah. KongresNasionalIlmu Tanah (KNIT) I. Bogor.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. USDA. Agr. Handbook 436. Washington, D.C.

- Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. NRCS-USDA. Washington, D.C.
- Suhardjo, H dan M. Soeprattohardjo. 1981. Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survaian Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. Publ. No. 28/1981. Proyek P3MT, Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Subardja, D dan Hikmatullah. 2013. Penetapan Klasifikasi Tanah Nasional untuk Pewilayahan Komoditas Pertanian. Dalam: Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan AEZ pada skala 1:50.000 dalam Rangka Pendampingan Litkaji Pemetaan Sumber Daya Lahan. BBSDLP. Kementan. 88.

