

BAB 6

HORIZON GENETIK

CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Terampil dalam mengklasifikasikan tanah (epipedon, endopedon,
2. Mahasiswa terampil memanfaatkan jNSM untuk menentukan rejim lengas dan rejim suhu tanah.

INSTRUKSIONAL PEMBELAJARAN

Berlatih mengklasifikasikan rejim suhu dan kelembaban serta mengklasifikasikan epi dan endopedon 3 profil yang telah diberikan asisten

Aditya Nugraha Putra, SP.,MP, Christanti Agustina, SP., MP.,
Yosi Andhika, SP., dan Dr. Ir. Sudarto, MS



6.1. Epipedon

Epipedon adalah suatu horizon yang terbentuk pada atau dekat permukaan, dimana sebagian besar dari struktur batuanya telah hancur/terlapuk. Horizon apa saja dapat menempati permukaan tanah yang telah tersingkap karena erosi. Apabila tanah mencakup suatu tanah tertimbun maka epipedon, jika ada, adalah pada permukaan tanah, dan epipedon dari tanah tertimbun dianggap sebagai epipedon tertimbun, dan tidak digunakan dalam memilih taksa, terkecuali kunci taksonomi secara spesifik menunjukkan adanya horizon tertimbun, seperti terdapat dalam subgrup Thapto-Histic.

Suatu tanah dengan mantel cukup tebal sehingga memiliki tanah tertimbun, tidak memiliki epipedon apabila tanah tersebut memiliki struktur batuan sampai permukaan, atau memiliki horizon Ap setebal kurang dari 25 cm, yang di bagian bawahnya terdapat bahan tanah dengan struktur batuan. Epipedon melanik (didefinisikan di bawah) adalah bersifat unik/khusus di antara epipedon-epipedon yang ada. Epipedon ini biasanya terbentuk pada deposit bahan semburan gunung api (tephra) dan dapat menerima deposit segar dari abu vulkan. Oleh karena itu, horizon ini boleh memiliki lapisan-lapisan di dalam dan di atas epipedon yang tidak termasuk bagian dari epipedon melanik.

a. Epipedon Antropik



Gambar 1. Epipedon antropik

Karakteristik yang diperlukan

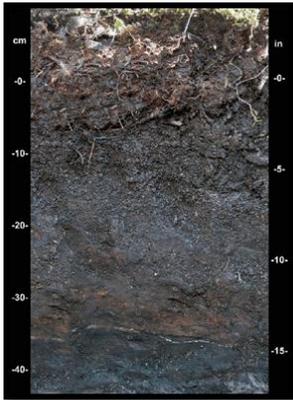
1. Epipedon antropik terbentuk pada bahan ubahan manusia (human altered material), atau bahan terangkut manusia (human transported materials).
2. Epipedon-epipedon ini terbentuk pada tanah-tanah yang terdapat pada *Landform* antropogenik dan kenampakan mikro, atau yang letaknya lebih tinggi daripada tanah-tanah disekitarnya, setebal atau melebihi tebal epipedon antropik.
3. Epipedon ini juga terdapat di area terbuka akibat penggalian. Sebagian besar epipedon antropik mengandung artifak (sisa benda-benda buatan manusia) yang tidak berkaitan dengan praktek pertanian (misalnya, kapur pertanian) dan sampah buangan manusia (misalnya, kaleng aluminium).
4. Epipedon antropik dapat memiliki kandungan fosfor tinggi yang berasal dari bahan yang ditambahkan manusia seperti sisa makanan (misalnya, tulang-tulang), kompos, atau pupuk kandang, namun demikian kandungan persisnya tidak diperlukan. Meskipun epipedon antropik terbentuk pada permukaan tanah, epipedon tersebut bisa saja dalam kondisi tertimbun.
5. Sebagian besar epipedon antropik terdapat pada tanah kebun, tanah gundukan bekas pemukiman manusia primitif (*Hester et al.* 1975) dan wilayah perkotaan, dan sebagian besar juga memenuhi definisi epipedon (tanah) mineral diagnostik lain, atau horizon bawah permukaan

b. Epipedon Folistik

Karakteristik yang diperlukan

1. Epipedon folistik adalah suatu lapisan (tersusun dari satu horizon atau lebih) yang jenuh air kurang dari 30 hari (kumulatif) dalam tahun-tahun normal (dan tidak dikeringkan secara buatan)
2. Tersusun dari bahan tanah organik dengan ketebalannya 15 cm atau lebih

c. Epipedon Histik



Gambar 2. Epipedon histik

Karakteristik yang diperlukan

1. Epipedon histik adalah suatu lapisan (tersusun dari satu horizon atau lebih) yang dicirikan oleh adanya saturasi (selama 30 hari atau lebih, kumulatif) dan reduksi selama beberapa waktu dalam tahun-tahun normal (atau telah didrainase secara buatan)
2. Tersusun dari bahan tanah organik dengan ketebalan 20-40/60 cm

d. Epipedon Melanik

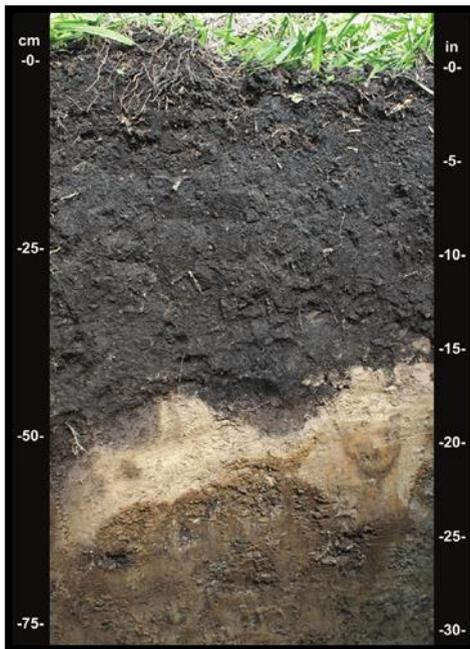


Gambar 3. Epipedon melanik

Karakteristik yang Diperlukan

1. Biasanya ditemukan pada tanah dengan sifat-sifat andik dengan ketebalan 30 cm atau lebih
2. Nilai warna value, lembab, 2,5 atau kurang, dan kroma 2 atau kurang, pada seluruh ketebalan tersebut; *dan*
3. Indeks melanik (didefinisikan pada lampiran) 1,70 atau kurang, pada seluruh ketebalan tersebut, *dan*
4. Kandungan karbon organik rata-rata tertimbang 6 persen atau lebih, dan kandungan karbon organik 4 persen atau lebih pada semua lapisan.

e. Epipedon Molik



Gambar 4. Epipedon molik

Karakteristik yang diperlukan

Epipedon molik tersusun dari bahan tanah mineral dan, setelah mengaduk rata lapisan tanah mineral bagian atas setebal 18 cm, atau seluruh tanah mineral yang ketebalannya sampai

kontak densik, litik, atau paralitik, horizon petrokalsik, atau duripan (semuanya didefinisikan di bawah), kurang dari 18 cm, mempunyai sifat-sifat berikut :

1. Apabila kering, *salah satu atau kedua* berikut:
 - a. Satuan struktur berdiameter 30 cm atau kurang, atau struktur sekunder berdiameter 30 cm atau kurang; *atau*
 - b. Kelas resistensi-pecah tergolong agak keras atau lebih lunak; *dan*
2. Struktur batuan, termasuk stratifikasi halus (ketebalan 5 mm atau kurang), menyusun kurang dari setengah volume semua bagiannya; *dan*
3. *Salah satu* berikut:
 - a. Kedua berikut:
 - (a). Warna dominan dengan value warna, lembab, 3 atau kurang, dan value warna, kering, 5 atau kurang; *dan*
 - (b). Warna dominan dengan kroma, lembab, 3 atau kurang; *dan*
 - b. Fraksi tanah halusnya memiliki kandungan kalsium karbonat ekuivalen (setara) 15 sampai 40 persen, dan warna dengan value warna dan kroma, lembab, 3 atau kurang; *atau*
 - c. Fraksi tanah halusnya memiliki kandungan kalsium karbonat ekuivalen (setara) 40 persen atau lebih, dan value warna, lembab, 5 atau kurang ; *dan*
4. Kejenuhan basa (NH₄OAc) 50 persen atau lebih pada seluruh ketebalan epipedon; *dan*
5. Kandungan karbon organik :
 - a. 2,5 persen atau lebih, jika epipedon memiliki value warna, lembab, 4 atau 5; *atau*
 - b. 0,6 persen (absolut) lebih tinggi dibanding kandungannya di dalam horizon C (apabila ada), jika epipedon molik memiliki value warna kurang dari 1 unit lebih rendah, atau kroma 2 unit lebih rendah (baik lembab maupun kering) dibandingkan value warna dan kroma horizon C; *atau*
 - c. 0,6 persen atau lebih; *dan* epipedon tidak memenuhi kualifikasi yang disebut pada 5-a atau 5-b di atas; *dan*

6. Ketebalan minimum epipedon adalah sebagai berikut :
 - a. 25 cm, jika:
 - (1). Kelas tekstur epipedon adalah pasir halus berlempung atau lebih kasar pada seluruh ketebalan epipedon; *atau*
 - (2). Tidak terdapat horizon diagnostik (didefinisikan di bawah) di bawahnya dan kandungan karbon organik bahan dibawahnya berkurang tidak teratur dengan bertambahnya kedalaman; *atau*
 - (3). Apa saja yang disebutkan berikut, jika ada, terdapat pada kedalaman 75 cm atau lebih di bawah permukaan tanah mineral
 - (a). Batas atas yang paling dangkal dari karbonat sekunder apa saja yang teridentifikasi, atau horizon kalsik, horizon petrokalsik, duripan, atau fragipan (didefinisikan di bawah); *dan/atau*
 - (b). Batas bawah paling dalam dari horizon argillik, kambik, natrik, oksik, atau spodik; *atau*
 - b. 10 cm, jika epipedon memiliki kelas tekstur lebih halus dari pasir halus berlempung (setelah diaduk), dan terletak langsung di atas kontak densik, litik, atau paralitik, horizon petroklasik, atau duripan
 - c. 18 sampai 25 cm dan ketebalannya adalah sepertiga atau lebih dari ketebalan total di antara permukaan tanah mineral *dan* :
 - (1) Batas atas terdangkal dari sebarang karbonat sekunder teridentifikasi , atau horizon kalsik, horizon petrokalsik, duripan, atau fragipan; *dan/atau*
 - (2) Batas bawah paling dalam dari horizon argillik, kambik, natrik, oksik, atau spodik; *atau*
 - d. 18 cm jika tidak satupun dari kondisi-kondisi yang diuraikan di atas sesuai/berlaku; *dan*
7. Sebagian dari epipedon adalah lembab, selama 90 hari atau lebih (kumulatif) dalam tahun-tahun normal, ketika suhu

- tanah pada kedalaman 50 cm di bawah permukaan tanah adalah 5°C atau lebih tinggi, jika tanah tidak diirigasi; dan
8. Nilai-n (didefinisikan kemudian) kurang dari 0,7.

f. Epipedon Okrik



Gambar 5. epipedon okrik

Karakteristik yang diperlukan

Epipedon okrik adalah epipedon yang tidak memenuhi definisi salah satu dari tujuh epipedon yang lain, disebabkan karena terlampau tipis atau terlalu kering, memiliki value warna atau kroma terlalu tinggi, mengandung terlalu sedikit karbon organik, memiliki nilai-n atau indeks melanik terlalu tinggi, atau bersifat masif dan keras atau lebih keras jika kering.

g. Epipedon Plaggen



Gambar 6. Epipedon plaggen

Karakteristik yang diperlukan

1. Epipedon plaggen adalah suatu lapisan permukaan mineral buatan-manusia yang tebal, yang telah terbentuk oleh pemberian pupuk kandang secara terus-menerus dalam waktu yang lama.
2. Biasanya, epipedon tersebut mengandung "artifak", seperti pecahan-pecahan bata dan pot, pada seluruh kedalamannya.
3. Deliniasi satuan peta pada tanah dengan epipedon plaggen, akan cenderung terdapat pada *Landform* antropogenik yang letaknya lebih tinggi daripada permukaan lahan yang berdekatan sebesar satu ketebalan epipedon plaggen atau lebih.
4. Memiliki warna dengan value warna, lembab, 4 atau kurang, atau value warna, kering, 5 atau kurang, dan kroma 2 atau kurang
5. Memiliki kandungan karbon-organik 0,6 persen atau lebih

h. Epipedon Umbrik



Gambar 7. Epipedon umbrik

Karakteristik yang diperlukan

Epipedon Umbrik tersusun dari bahan tanah mineral dan, sesudah mengaduk rata tanah mineral bagian atas setebal 18 cm, atau seluruh tanah mineral, jika kedalamannya sampai kontak densik, lithic, atau paralitik, horizon petrokalsik, atau duripan (semuanya didefinisikan di bawah) adalah kurang dari 18 cm, memiliki sifat-sifat berikut:

1. Apabila kering, *salah satu atau kedua* berikut:
 - a. Satuan struktur berdiameter 30 cm atau kurang, atau struktur sekunder berdiameter 30 cm atau kurang; *atau*
 - b. Kelas resistensi-pecah tergolong agak keras, atau lebih lunak; *dan*
2. Struktur batuan, termasuk stratifikasi halus (ketebalan 5 mm atau kurang), kurang dari setengah volume dari semua bagiannya; *dan*
3. Kedua berikut:
 - a. Warna dominan dengan value warna, lembab, 3 atau kurang, dan 5 atau kurang, jika kering; *dan*

- b. Warna dominan dengan kroma, lembab, 3 atau kurang; *dan*
- 4. Kejenuhan basa (NH₄OAc) kurang dari 50 persen pada sebagian atau semua bagian epipedon; *dan*
- 5. Kandungan karbon organik:
 - a. 0,6 persen (absolut) lebih tinggi daripada kandungannya pada horizon C (jika ini terjadi), jika epipedon umbrik memiliki value warna kurang dari 1 unit lebih rendah, atau kroma kurang dari 2 unit lebih rendah (keduanya berlaku baik lembab maupun kering) daripada warna horizon C; *atau*
 - b. Sebesar 0,6 persen atau lebih; *dan* epipedon tidak memenuhi kualifikasi yang diuraikan dalam 5-a di atas; *dan*
- 6. Ketebalan minimum epipedon adalah sebagai berikut:
 - a. 25 cm, jika
 - (1).Kelas tekstur epipedon adalah pasir halus berlempung atau lebih kasar pada keseluruhan tebalnya; *atau*
 - (2).Tidak terdapat horizon diagnostik (didefinisikan di bawah) yang terletak di bawahnya, dan kandungan karbon organik dari bahan di bawahnya berkurang secara tidak teratur dengan bertambahnya kedalaman; *atau*
 - (3).Apa saja berikut, jika ada, berada pada kedalaman 75 cm atau lebih di bawah permukaan tanah mineral:
 - (a).Batas atas terdangkal dari sebarang karbonat sekunder teridentifikasi, horizon kalsik, horizon petrokalsik, duripan, atau fragipan (didefinisikan di bawah); *dan/atau*
 - (b).Batas bawah terdalam dari horizon argillik, kambik, natrik, oksik, atau spodik; *atau*
 - b. 10 cm, jika epipedon memiliki kelas tekstur lebih halus dari pasir halus berlempung (sesudah diaduk rata) dan terletak langsung di atas kontak densik, litik, atau paralitik,horizon petrokalsik, atau duripan; *atau*

- c. 18 sampai 25 cm dan ketebalannya adalah sepertiga atau lebih dari ketebalan total di antara permukaan tanah mineral dan:
 - (1).Batas atas terdangkal dari sebarang karbonat sekunder teridentifikasi, horizon kalsik, horizon petrokalsik, duripan, atau fragipan (didefinisikan di bawah); *dan/atau*
 - (2).Batas bawah terdalam dari horizon argilik, kambik, natrik, oksik, atau spodik; *atau*
- d. 18 cm, jika tidak satupun dari kondisi-kondisi yang disebutkan diatas berlaku; dan
- 7. Sebagian dari epipedon adalah lembab, selama 90 hari atau lebih (kumulatif) dalam tahun-tahun normal, manakala suhu tanah pada kedalaman 50 cm di bawah permukaan tanah adalah 5°C atau lebih tinggi, jika tanah tidak diirigasi; dan
- 8. Nilai-n (didefinisikan di bawah) kurang dari 0,7; dan
- 9. Epipedon umbrik tidak memiliki “artifak”, bekas-bekas sekop, dan permukaan tanah menonjol yang merupakan karakteristik epipedon plaggen.

6.2. Horizon Diagnostik Bawah-permukaan (Endopedon)

Horizon-horizon yang diuraikan dalam bagian ini terbentuk di bawah permukaan tanah. Horizon itu tersusun dari bahan tanah mineral. Horizon itu mungkin tersingkap pada permukaan, karena tanah terpotong erosi. Sebagian dari singkapan horizon tersebut dianggap sebagai horizon B oleh banyak orang (tetapi tidak semua), para pakar pedologi dan pakar lain menetapkannya sebagai bagian dari horizon A atau horizon E.

a. Horizon Agrik

1. Horizon agrik adalah horizon illuvial yang telah terbentuk akibat pengolahan tanah, dan mengandung debu, liat, dan humus illuviasi dalam jumlah yang signifikan.
2. Memiliki ketebalan 10 cm atau lebih
3. Mengandung lubang-lubang cacing 5 persen atau lebih (berdasarkan volume), termasuk selaput-selaput yang

tebalnya 2 mm atau lebih, dan memiliki value warna, lembab, 4 atau kurang, dan kroma 2 atau kurang

4. Mengandung lamela-lamela 5 persen atau lebih (berdasarkan volume), yang memiliki ketebalan 5 mm atau lebih, dengan value warna, lembab, 4 atau kurang dan kroma 2 atau kurang.

b. Horizon Albik

1. Horizon albik adalah horizon eluvial, tebalnya 1 cm atau lebih, yang 85 persen atau lebih (berdasarkan volume) tersusun dari bahan-bahan albik
2. Horizon albik dapat berada diantara horizon spodik dan fragipan, atau diantara horizon spodik dan argillik; atau dapat juga berada di antara horizon argillik atau kandik dan fragipan.



Gambar 8. Horizon albik

c. Horizon Anhidritik

1. Horizon Anhidritik adalah horizon dimana (senyawa) anhidrit, telah terakumulasi melalui proses neoformasi (neoformation) atau transformasi dalam jumlah yang signifikan.

2. Biasanya terbentuk dalam kaitan dengan horizon salik
3. Ketebalan 15 cm atau lebih
4. Mengandung 5 persen atau lebih (berdasarkan berat) (senyawa) anhidrit
5. Memiliki warna dengan hue 5 Y, dengan kroma (baik lembab maupun kering) 1 atau 2, dan value warna 7 atau 8
6. Memiliki anhidrit sebagai mineral kalsium sulfat utama mempunyai gipsum atau tidak, dalam jumlah sedikit.

d. Horizon Argillik

1. Horizon argillik secara normal merupakan horizon bawah-permukaan dengan kandungan persentase liat pilosilikat secara signifikan lebih tinggi daripada bahan tanah yang terletak di atasnya.
2. Horizon tersebut menunjukkan bukti adanya illuviasi liat.
3. Horizon argillik terbentuk di bawah permukaan tanah, tetapi di kemudian hari akibat erosi, horizon ini dapat tersingkap di permukaan tanah.
4. Jika horizon argillik memenuhi kriteria kelas besar-butir berlempung-kasar, berlempung-halus, berdebu-kasar, berdebu-halus, halus, atau sangat-halus, atau berlempung atau berliat, dan mencakup pendamping skeletalnya, ketebalannya minimal harus 7,5 cm, atau sekurang-kurangnya sepersepuluh jumlah ketebalan semua horizon yang terletak di atasnya, mana saja yang lebih tebal; *atau*
5. Tanda atau bukti adanya illuviasi liat sekurang-kurangnya berupa *salah satu* bentuk berikut:
 - a. Liat terorientasi yang menjembatani butir-butir pasir; *atau*
 - b. Selaput tipis liat menyelaputi dinding pori; *atau*
 - c. Selaput tipis liat pada permukaan ped vertikal dan horizontal; *atau*
 - d. Pada irisan tipis, terdapat bentukan liat terorientasi, yang secara mikromorfologi, berjumlah lebih dari 1 persen dari irisan tersebut; *atau*

- e. Jika koefisien pemuai linier 0,04 atau lebih, dan tanah memiliki musim hujan dan kemarau yang nyata, maka rasio liat halus terhadap liat total pada horizon illuvial adalah lebih besar 1,2 kali atau lebih dibanding rasionya pada horizon eluvial; *dan*
6. Jika horizon eluvial masih ada dan tidak terdapat diskontinuitas litologi di antara horizon tersebut dan horizon illuvial, serta tidak terdapat lapisan bajak yang langsung berada di atas lapisan iluvial, maka horizon illuvial harus mengandung lebih banyak liat total dibanding horizon eluvial, di dalam jarak vertikal 30 cm atau kurang, sebagai berikut:
 - a. Jika bagian mana saja dari horizon eluvial memiliki fraksi tanah-halus dengan kandungan liat total kurang dari 15 persen, maka horizon argillic harus mengandung minimal 3 persen (absolut) liat lebih banyak (misalnya, 10 persen berbanding 13 persen); *atau*
 - b. Jika horizon eluvial memiliki fraksi tanah-halus dengan kandungan liat 15 sampai 40 persen, maka horizon argillic harus memiliki kandungan liat minimal 1,2 kali lebih banyak dibanding horizon eluvial; *atau*
 - c. Jika horizon eluvial memiliki fraksi tanah-halus dengan kandungan liat total 40 persen atau lebih, maka horizon argillic harus mengandung minimal 8 persen (absolut) liat lebih banyak (misalnya 42 persen berbanding 50 persen).

e. Horizon Kalsik

1. Horizon kalsik adalah horizon illuvial di mana kalsium karbonat sekunder atau (senyawa) karbonat yang lain, telah terakumulasi dalam jumlah yang signifikan.
2. Ketebalannya 15 cm atau lebih; *dan*
3. 15 persen atau lebih (berdasarkan berat, fraksi tanah halus) kandungan ekuivalen CaCO_3 , dan kandungan CaCO_3 tersebut, 5 persen atau lebih (absolut), lebih tinggi dibanding

kandungan ekuivalen CaCO_3 pada horizon yang terletak di bawahnya; *atau*

4. 15 persen atau lebih (berdasarkan berat, fraksi tanah halus), kandungan ekuivalen CaCO_3 , dan 5 persen atau lebih (berdasarkan volume), karbonat sekunder dapat diidentifikasi; *atau*
5. 5 persen atau lebih (berdasarkan berat, fraksi tanah halus), kandungan ekuivalen CaCO_3 *dan*:
6. Memiliki kandungan liat dalam fraksi tanah-halus kurang dari 18 persen; *dan*

f. Horizon Kambik

1. Horizon kambik adalah horizon yang terbentuk sebagai hasil (proses) alterasi fisik, transformasi, atau pemindahan secara kimia, atau kombinasi dari dua atau lebih proses-proses tersebut.
2. Horizon kambik adalah horizon alterasi yang tebalnya 15 cm atau lebih. Jika horizon tersusun dari lamela-lamela, tebal gabungan dari lamela harus 15 cm atau lebih. Sebagai tambahan, horizon kambik harus memenuhi semua sifat-sifat berikut:
 - a. Memiliki kelas tekstur pasir sangat halus, pasir sangat halus berlempung, atau yang lebih halus; *dan*
 - b. Menunjukkan tanda atau bukti-bukti adanya alterasi, pada *salah satu* bentuk-bentuk berikut:
 - (1). Kondisi akuik di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah, atau telah dikeringkan (didrainase), dan memiliki *semua* sifat berikut :
 - (2). Struktur tanah, atau tidak memiliki struktur batuan yang meliputi stratifikasi halus (tebalnya 5 mm atau kurang), pada lebih dari setengah volume tanah; *dan*
 - (3). Warna yang tidak berubah saat terbuka di udara; *dan*
 - (4). Warna dominan, lembab, pada permukaan ped atau di dalam matriks sebagai berikut:

- (a) Nilai warna 3 atau kurang dan warna netral tanpa hue (N), serta kroma 0; *atau*
 - (b) Nilai warna 4 atau lebih dan kroma 1 atau kurang; *atau*
 - (c) Sebarang value warna, kroma 2 atau kurang, dan terdapat konsentrasi redoks; *atau*
- (5). Tidak memiliki kombinasi kondisi akuik di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah, atau telah didrainase, dan warna, lembab, sebagaimana didefinisikan dalam butir 2.a.(3) di atas; serta memiliki struktur tanah atau tidak memiliki struktur batuan yang meliputi stratifikasi halus (tebalnya 5 mm atau kurang), pada lebih dari setengah volume tanah; dan memenuhi satu atau lebih sifat-sifat berikut:
- (a) Kroma lebih tinggi, value warna lebih tinggi, hue lebih merah, atau kandungan liat lebih tinggi dibanding horizon yang terletak di bawahnya, atau horizon yang berada di atasnya; atau
 - (b) Tanda atau bukti adanya pemindahan (senyawa) karbonat atau gipsum; dan
- (6). Memiliki sifat-sifat yang tidak memenuhi persyaratan-persyaratan untuk epipedon antropik, histik, folistik, melanik, molik, plaggen, atau umbrik, duripan atau fragipan, atau horizon argillik, kalsik, gipsik, natrik, oksik, petrokalsik, petrogipsik, placik, salik, spodik atau sulfurik; dan
- (7). Bukan merupakan bagian dari horizon Ap, dan tidak memiliki “sifat rapuh dari kegagalan (brittle manner of failure)”, pada lebih dari 60 persen dari matriksnya

g. Horizon Glosik

1. Horizon glosik (Bahasa Yunani, glossa, lidah) adalah horizon yang terbentuk sebagai hasil degradasi horizon argillik, kandik, atau natrik, dimana liat dan senyawa oksida besi bebas telah dipindahkan.
2. Horizon glosik memiliki tebal 5 cm atau lebih, dan tersusun dari:
 - a. Sebagian eluvial (bahan albik, didefinisikan di bawah), menyusun 15 sampai 85 persen (berdasarkan volume) dari horizon glosik; *dan*
 - b. Sebagian illuvial, yaitu, sisa-sisa (pecahan/ potongan) dari horizon argillik, kandik, atau natrik

h. Horizon Gipsik

1. Horizon gipsik adalah horizon dimana (senyawa) gipsum telah terakumulasi atau telah dirubah (transformasi) dalam jumlah signifikan. Horizon ini secara khas terdapat sebagai horizon bawah permukaan, tetapi dapat berada di permukaan pada sebagian tanah.
2. Tebalnya 15 cm atau lebih; *dan*
3. Tidak tersementasi oleh gipsum, dengan atau tanpa agen sementasi lainnya; atau mengalami sementasi dan bagian yang tersementasi tebalnya kurang dari 5 mm; atau mengalami sementasi tetapi, karena adanya diskontinuitas lateral, perakaran dapat menembus masuk melalui retakan-retakan vertikal dengan jarak horizontal kurang dari 10 cm; *dan*
4. 5 persen atau lebih (berdasarkan berat) kandungan gipsum, dan 1 persen atau lebih (berdasarkan volume) nampak sebagai gipsum sekunder, yang telah terakumulasi atau telah mengalami transformasi; *dan*
5. Hasil perkalian antara ketebalan, dalam cm, dengan kandungan gipsum (persen berat), adalah 150 atau lebih. Jadi, suatu horizon setebal 30 cm dengan kandungan gipsum 5 persen, memenuhi syarat sebagai suatu horizon gipsik,

jika 1 persen atau lebih (berdasarkan volume) nampak sebagai gipsum, dan memiliki bentuk sementasi apa saja seperti diuraikan pada butir 2 di atas.

i. Horizon Kandik

1. Adalah horizon bawah-permukaan yang kontinyu secara vertikal, yang terletak di bawah horizon permukaan bertekstur lebih kasar. Ketebalan minimum horizon permukaan adalah 18 cm sesudah diaduk rata, atau minimum 5 cm jika peralihan tekstur ke horizon kandik adalah nyata (abrupt) dan tidak memiliki kontak densik, litik, paralitik, atau petroferik (didefinisikan di bawah) di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral; *dan*
2. Memiliki batas atas:
 - a. Mulai pada titik di mana persentase liat dalam fraksi tanah halus, meningkat dengan bertambahnya kedalaman, di dalam jarak vertikal 15 cm atau kurang, dan *salah satu* berikut:
 - (1). Kandungan liat 4 persen atau lebih (absolut), lebih banyak, daripada kandungan liat horizon di atasnya, jika horizon tersebut memiliki kandungan liat total dalam fraksi tanah-halus kurang dari 20 persen; *atau*
 - (2). Kandungan liat 20 persen atau lebih (relatif), lebih banyak, daripada kandungan liat horizon di atasnya, jika horizon tersebut memiliki kandungan liat total dalam fraksi tanah-halus 20 sampai 40 persen; *atau*
 - (3). Kandungan liat 8 persen atau lebih (absolut), lebih banyak, daripada kandungan liat horizon di atasnya, jika horizon tersebut memiliki kandungan liat total dalam fraksi tanah-halus lebih dari 40 persen; *dan*
 - b. Batas atas berada pada kedalaman:
 - (1). Antara 100 cm dan 200 cm dari permukaan tanah mineral, jika seluruh tanah bagian atas sedalam 100 cm memiliki kelas tekstur (fraksi tanah-halus) pasir kasar, pasir, pasir halus, pasir kasar berlempung,

- pasir berlempung, atau pasir halus berlempung;
atau
- (2). Di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral, jika kandungan liat dalam fraksi tanah-halus horizon di atasnya adalah 20 persen atau lebih; *atau*
- (3). Di dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral, untuk semua tanah lainnya.
3. Memiliki ketebalan *salah satu* berikut:
- 30 cm atau lebih; *atau*
 - 15 cm atau lebih, jika terdapat kontak densik, lihtik, paralitik, atau petroferik di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah, dan horizon kandik menyusun 60 persen atau lebih, dalam jarak vertikal antara kedalaman 18 cm dan salah satu kontak tersebut; *dan*
4. Memiliki kelas tekstur pasir sangat halus berlempung, atau tekstur yang lebih halus; dan
5. Memiliki kapasitas tukar kation (KTK) 16 cmol (+) atau kurang per kg liat (ekstraksi 1 N NH₄OAc, pH 7) dan kapasitas tukar kation efektif (KTKE) nyata 12 cmol (+) per kg liat atau kurang (jumlah basa-basa- hasil ekstraksi 1 N NH₄OAc, pH 7, ditambah Al-hasil ekstraksi 1 N KCl) pada 50 persen atau lebih dari ketebalan tanah, di antara titik yang persyaratan kenaikan liatnya terpenuhi dan kedalaman 100 cm di bawah titik tersebut, atau di antara titik yang persyaratan kenaikan liatnya terpenuhi dan kontak densik, litik, paralitik, atau petroferik, jika kontak tersebut lebih dangkal letaknya. (Persentase kandungan liat ditetapkan dengan metode pipet, atau diestimasi sebesar 2,5 dikalikan [kandungan air yang ditahan pada tegangan 1.500 kPa dikurangi persentase karbon organik], mana saja yang lebih tinggi, tetapi tidak melebihi 100 persen); dan
6. Memiliki kandungan karbon organik yang menurun secara teratur dengan bertambahnya kedalaman, tidak terdapat stratifikasi halus, dan tidak terdapat lapisan-lapisan di atasnya setebal lebih dari 30 cm, yang memiliki stratifikasi

halus, dan/atau kandungan karbon organik yang menurun secara tidak teratur dengan bertambahnya kedalaman.

j. Horizon Natrik

Horizon natrik adalah horizon illuvial yang biasanya terdapat di bawah permukaan, dan memiliki kandungan liat silikat yang secara signifikan lebih tinggi daripada horizon di atasnya. Horizon ini menunjukkan bukti adanya illuviasi liat, yang telah dipercepat oleh sifat dispersif (mengurai) dari natrium. Karakteristik yang diperlukan Horizon natrik:

1. Memenuhi *salah satu* persyaratan ketebalan berikut:
 - a. Jika horizon memenuhi kriteria kelas besar butir untuk berlempung-kasar, berlempung-halus, berdebu-kasar, berdebu-halus, halus atau sangat halus, atau berlempung atau berliat, termasuk pendamping skeletalnya, ketebalan minimal harus 7,5 cm, atau sekurang-kurangnya sepersepuluh jumlah ketebalan semua horizon yang terletak di atasnya, mana saja yang lebih tebal; *atau*
 - b. Jika horizon memenuhi kriteria kelas besar butir berpasir atau skeletal-berpasir, ketebalan minimal harus 15 cm; *atau*
 - c. Jika horizon tersusun seluruhnya dari lamela, tebal gabungan lamela-lamela yang masing-masing tebalnya 0,5 cm atau lebih, harus 15 cm atau lebih; *dan*
2. Memiliki tanda atau bukti adanya illuviasi liat, sekurang-kurangnya berupa *salah satu* dari bentuk-bentuk berikut:
 - a. Liat terorientasi yang menghubungkan antar butir-butir pasir; *atau*
 - b. Selaput tipis liat menyelaputi dinding pori-pori; *atau*
 - c. Selaput tipis liat menyelaputi permukaan ped (gumpalan agregat) vertikal dan horizontal; *atau*

- d. liat terorientasi dalam irisan tipis, jumlahnya (secara mikromorfologi) lebih dari 1 persen dari irisan tersebut; *atau*
 - e. Jika koefisien pemuai linier 0,04 atau lebih dan tanah memiliki musim hujan dan kemarau nyata, maka rasio liat halus terhadap liat total pada horizon illuvial adalah 1,2 atau lebih, lebih besar, dari rasio yang sama pada horizon eluvial; *dan*
3. Jika horizon eluvial masih ada, dan tidak ada diskontinuitas litologi di antara horizon tersebut dan horizon illuvial, dan tidak ada lapisan bajak langsung di atas horizon illuvial, maka di dalam jarak vertikal 30 cm atau kurang, horizon illuvial harus mengandung liat-total lebih banyak dibanding horizon eluvial, sebagai berikut:
- a. Jika bagian mana saja dari horizon eluvial memiliki kandungan liat total kurang dari 15 persen dalam fraksi tanah-halusnya, maka horizon illuvial harus mengandung liat total minimal 3 persen (absolut) lebih banyak (10 persen dibanding 13 persen, misalnya); *atau*
 - b. Jika horizon eluvial memiliki 15 sampai 40 persen liat total dalam fraksi tanah-halusnya, maka horizon illuvial harus mengandung liat total minimal 1,2 kali lebih banyak dibanding kandungan liat total dalam horizon eluvial; *atau*
 - c. Jika horizon eluvial memiliki 40 persen atau lebih liat total dalam fraksi tanah-halusnya, maka horizon illuvial harus mengandung liat total minimal 8 persen (absolut) lebih banyak (42 persen dibanding 50 persen, misalnya); *dan*
4. Memiliki *salah satu* berikut:
- a. Struktur tiang atau prisma pada sebagian horizon (umumnya di bagian atas), yang mungkin dapat pecah menjadi struktur gumpal; *atau*

- b. Struktur gumpal dan bahan eluvial, yang mengandung butir-butir debu atau pasir tak-terseleksi dan melebar ke bawah lebih dari 2,5 cm ke dalam horizon; *dan*
5. Memiliki *salah satu* berikut:
- a. Persentase natrium dapat-tukar (ESP) 15 persen atau lebih, (atau rasio adsorpsi natrium [SAR] 13 atau lebih), pada satu horizon atau lebih di dalam kedalaman 40 cm dari batas atas horizon (natrik); *atau*
 - b. Kandungan magnesium plus natrium dapat-tukar lebih besar daripada kandungan kalsium dapat-tukar plus kemasaman pertukaran (pada pH 8,2), pada satu horizon atau lebih di dalam kedalaman 40 cm dari batas atas horizon (natrik), dan ESP 15 persen atau lebih (atau SAR 13 atau lebih), pada satu horizon atau lebih di dalam kedalaman 200 cm dari permukaan tanah mineral.

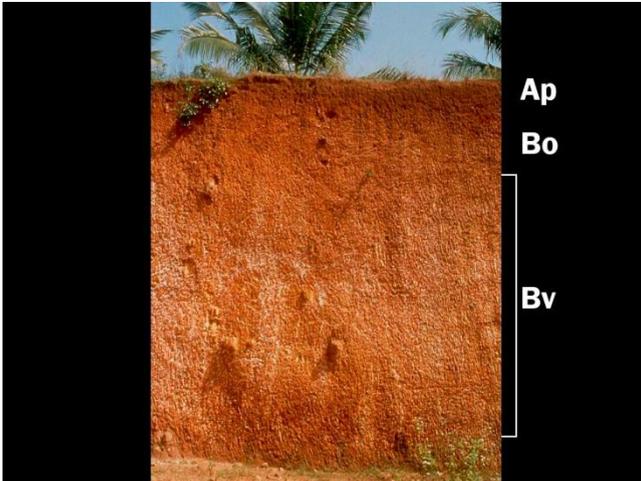
k. Ortstein

Ortstein memiliki *semua* sifat-sifat berikut:

1. Tersusun dari bahan spodik (didefinisikan di bawah); *dan*
2. Berada di dalam suatu lapisan yang 50 persen atau lebih tersementasi; *dan*
3. Tebalnya 25 mm atau lebih.

Ortstein yang bentuknya bersambungan, 90 persen atau lebih (volumenya) mengalami sementasi, dan bersambungan secara lateral. Karena bentuknya yang bersambungan ini, perakaran dapat menembus hanya melalui retakan-retakan vertikal yang jarak horizontalnya 10 cm atau lebih.

l. Horizon Oksik



Gambar 9. Horizon oksik

Horizon oksik adalah horizon bawah-permukaan yang tidak memiliki sifat-sifat tanah andik (didefinisikan di bawah) dan memiliki *semua* karakteristik berikut:

1. Tebalnya 30 cm atau lebih; *dan*
2. Kelas tekstur fraksi tanah-halus adalah lempung berpasir, atau tekstur yang lebih halus; *dan*
3. Kandungan mineral-mineral melapuk di dalam fraksi 0,05 sampai 0,2 mm, kurang dari 10 persen; *dan*
4. Struktur batuan kurang dari 5 persen dari volume tanah, terkecuali jika terdapat litorelik dengan mineral melapuk yang diselaputi seskuioksida; *dan*
5. Di dalam jarak vertikal 15 cm atau lebih dari batas atas (yaitu, baur), terdapat kenaikan liat, dengan bertambahnya kedalaman sebesar:
 - a. Kurang dari 4 persen (absolut) di dalam fraksi tanah-halusnya, jika fraksi tanah-halus horizon di atasnya mengandung liat kurang dari 20 persen; *atau*

- c. Kurang dari 20 persen (relatif), di dalam fraksi tanah-halusnya , jika apabila fraksi tanah-halus horizon di atas nya mengandung liat 20 sampai 40 persen; *atau*
 - d. Kurang dari 8 persen (absolut), di dalam fraksi tanah-halusnya, jika fraksi tanah-halus horizon di atasnya mengandung liat 40 persen atau lebih; *dan*
6. KTK sebesar 16 cmol (+)per kg liat atau kurang (ekstraksi 1 N NH₄OAc, pH 7) dan KTKE nyata 12 cmol (+) per kg liat atau kurang (jumlah basa-basa hasil ekstraksi 1 N NH₄OAc, pH 7, plus Al hasil ekstraksi 1 N KCl). (Persentase kandungan liat ditetapkan dengan metode pipet, atau diestimasi sebesar 3 dikalikan [persen kandungan air yang ditahan pada tegangan 1.500 kPa dikurangi persen karbon organik], mana saja yang lebih tinggi, tetapi tidak melebihi 100 persen).

m. Horizon Petrokalsik

Horizon petrokalsik adalah horizon iluvial dimana kalsium karbonat sekunder atau (senyawa) karbonat lain telah terakumulasi, sedemikian banyak sehingga seluruh horizon menjadi keras karena sementasi atau sangat keras karena indurasi. Horizon petrokalsik harus memenuhi persyaratan berikut:

- 1. Horizon mengalami sementasi dan indurasi oleh karbonat, dengan atau tanpa silika atau agen sementasi lainnya; *dan*
- 2. Oleh karena bersambungun secara lateral, perakaran dapat menembus hanya sepanjang retakan-retakan vertikal yang jarak horizontalnya 10 cm atau lebih; *dan*
- 3. Horizon memiliki tebal:
 - a. 10 cm atau lebih; *atau*
 - b. 1 cm atau lebih, jika tersusun dari dari satu tudung laminar yang terletak langsung di atas batuan dasar.

n. Horizon Petrogipsik

Horizon petrogipsik adalah horizon di mana gipsum sekunder yang terlihat, telah terakumulasi atau telah mengalami transformasi. Horizon adalah tersementasi (yaitu, dari kelas sementasi sangat lemah sampai sementasi mengeras), dan sementasinya bersambungan secara lateral serta menghambat perakaran, meskipun tanah dalam kondisi lembab. Horizon ini secara khusus terbentuk sebagai horizon bawah permukaan, tetapi dapat berada di permukaan pada sebagian tanah.

Horizon petrogipsik memenuhi *semua* persyaratan berikut:

1. Tersementasi dan mengeras (indurated) oleh gipsum, dengan atau tanpa agen sementasi lainnya; *dan*
2. Oleh karena bersambungan secara lateral, sehingga dapat ditembus oleh akar hanya sepanjang retakan-retakan vertikal yang jarak horizontalnya 10 cm atau lebih; *dan*
3. Tebalnya 10 cm atau lebih; *dan*
4. Kandungan gipsum 5 persen atau lebih (berdasarkan berat).

o. Horizon Placik

Horizon placik (Bahasa Yunani *plax*; batuan rata, artinya padas tipis tersementasi) adalah padas tipis, berwarna hitam sampai merah gelap, yang tersementasi oleh (senyawa) besi (atau besi dan mangan) serta bahan organik.

Horizon placik harus memenuhi persyaratan berikut:

1. Horizon tersementasi atau mengeras oleh (senyawa) besi, atau besi dan mangan serta bahan organik, dengan atau tanpa agen bahan sementasi lain; *dan*
2. Oleh karena bersambungan secara lateral, sehingga dapat ditembus oleh akar hanya sepanjang retakan-retakan vertikal yang jarak horizontalnya 10 cm atau lebih; *dan*

3. Horizon memiliki tebal minimum 1 mm dan, jika berasosiasi dengan bahan spodik (didefinisikan di bawah), tebalnya kurang dari 25 mm.

p. Horizon Salik

Horizon salik adalah horizon akumulasi garam-garam yang lebih melarut daripada gipsum di dalam air dingin.

Horizon salik memiliki tebal 15 cm atau lebih, dan selama 90 hari berturut-turut atau lebih, dalam tahun-tahun normal, memiliki:

1. Daya hantar listrik (DHL) dari air yang diekstrak dari pasta jenuh, adalah 30 dS/m atau lebih; *dan*
2. Hasil perkalian DHL, dalam dS/m, dengan ketebalan horizon, dalam cm, adalah 900 atau lebih.

q. Horizon Sombrik

Horizon sombrik (Bahasa Perancis, sombre, gelap) adalah horizon bawah-permukaan pada tanah mineral yang telah terbentuk di bawah pengaruh drainase yang baik. Horizon tersebut mengandung humus illuvial yang tidak berasosiasi dengan aluminium, sebagaimana terdapat pada humus horizon spodik, dan tidak terdispersi oleh natrium, seperti yang biasa terdapat pada horizon natrik. Sebagai akibatnya, horizon sombrik tidak memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi dalam fraksi liatnya, yang mencirikan horizon spodik, dan tidak memiliki kejenuhan basa tinggi sebagaimana horizon natrik. Horizon tersebut tidak terletak di bawah horizon albiq.

Horizon sombrik diperkirakan hanya terbatas pada tanah-tanah yang lembab dan sejuk di wilayah plato dan pegunungan tinggi di daerah tropika dan subtropika. Akibat pencucian yang kuat, kejenuhan basanya tergolong rendah (kurang dari 50 persen dengan ekstraksi NH_4OAc).

Horizon sombrik memiliki value warna atau kroma lebih rendah, atau kedua-duanya lebih rendah, dibanding horizon di

atasnya, dan biasanya mengandung lebih banyak bahan organik. Horizon tersebut dapat terbentuk di dalam horizon argilik, kambik, atau oksik. Apabila terdapat butir-butir struktur (peds), warna-warna gelap tampak paling menyolok pada permukaan ped.

Di lapang, horizon sombrik dengan mudah keliru diidentifikasi sebagai horizon A tertimbun. Horizon tersebut dapat dibedakan dari sebagian epipedon tertimbun, dengan cara mengikuti penyebarannya secara lateral. Pada irisan tipis, bahan organik horizon sombrik tampak lebih terkonsentrasi pada butir-butir struktur (peds) dan di dalam pori-pori, daripada terdispersi secara seragam di seluruh matriks.

r. Horizon Spodik

Horizon spodik adalah lapisan iluvial yang tersusun 85 persen atau lebih dari bahan spodik (didefinisikan di bawah).

Horizon spodik biasanya merupakan horizon bawah-permukaan yang terletak di bawah horizon O, A, Ap, atau E. Walaupun begitu, horizon ini mungkin dapat memenuhi definisi epipedon umbrik.

Horizon spodik harus memiliki suatu lapisan setebal 2,5 cm atau lebih, yang bukan bagian dari sebarang horizon Ap, dengan kandungan bahan spodik 85 persen atau lebih.

6.3. Rezim Suhu Dan Rezim Lengas (Aplikasi dengan jNSM)

a. Kelas Rejim Kelembaban Tanah

1. Rejim kelembaban Akuik : tanah hampir selalu jenuh air, sehinggajadi reduksi dan ditunjukkan oleh adanya karatan dengan chroma rendah.
2. Rejim kelembaban Aridik : kondisi tanah dalam keadaan kering lebih dari setengah jumlah haari-hari kumulatif per tahun dan kondisi lembab dalam jangka waktu kurang dari 90 hari konsekutif (berturut-turut).
3. Rejim kelembaban Udik : kondisi tanah tidak pernah kering selama 90 hari kumulatif setiap tahunnya.

4. Rejim kelembaban Ustik : kondisi tanah dalam kondisi kering selama 90 hari kumulatif tetapi kurang 10 hari.
5. Rejim kelembaban Perudik : curah hujan setiap bulan selalu melebihi evapotranspirasi.
6. Rejim kelembaban Xerik : kondisi kelembaban tanah kering selama selama 45 hari konsekutif (berturut-turut) atau lebih, dalam 4 bulan setelah puncak musim panas. Selama 90 hari berturut-turut suhu tanah pada kedalaman 50 cm 8° - 22° C.

b. Rejim Suhu Tanah

1. Rejim suhu Cryik : tanah berada dalam suhu tahunan rata-rata kurang dari 8° C.
2. Rejim suhu Frigid : suhu tanah tahunan rata-rata lebih rendah 8° C dan perbedaan antara suhu tanah musim panas rata-rata dan musim dingin rata-rata lebih dari 6° C.
3. Rejim suhu Mesik : suhu tanah tahunan rata-rata 8° C sampai 15° C dan perbedaan antara suhu tanah musim panas dan musim dingin rata-rata 6° C.
4. Rejim suhu Termik : suhu tanah tahunan rata-rata 15° C sampai
5. $<22^{\circ}$ C dan perbedaan antara suhu tanah musim panas dan musim dingin rata-rata lebih dari 6° C.
6. Rejim suhu Hipertermik : suhu tanah tahunan rata-rata ≥ 22 . Apabila rejim suhu tanah memiliki perbedaan antara suhu tanah musim panas dan musim dingin rata-rata kurang dari 6° C diberi awalan *iso*.

c. Menentukan Rejim Suhu dan Kelembaban

jNSM (*java Newhall Simulation Method*) merupakan salah satu aplikasi yang digunakan untuk membantu mempermudah dalam menduga rejim kelembaban dan rejim suhu tanah. Aplikasi yang diluncurkan oleh USDA (*United States Departement of Agriculture*) memerlukan beberapa aplikasi pendukung untuk bisa menjalankannya, aplikasi tersebut adalah JAVA dan ADOBE AIR. Sebelum menggunakan program jNSM maka mahasiswa terlebih dahulu menyusun data yang akan digunakan sebagai

input. Contoh tabel untuk menata data curah hujan /suhu 10 tahun terakhir adalah sebagai berikut:

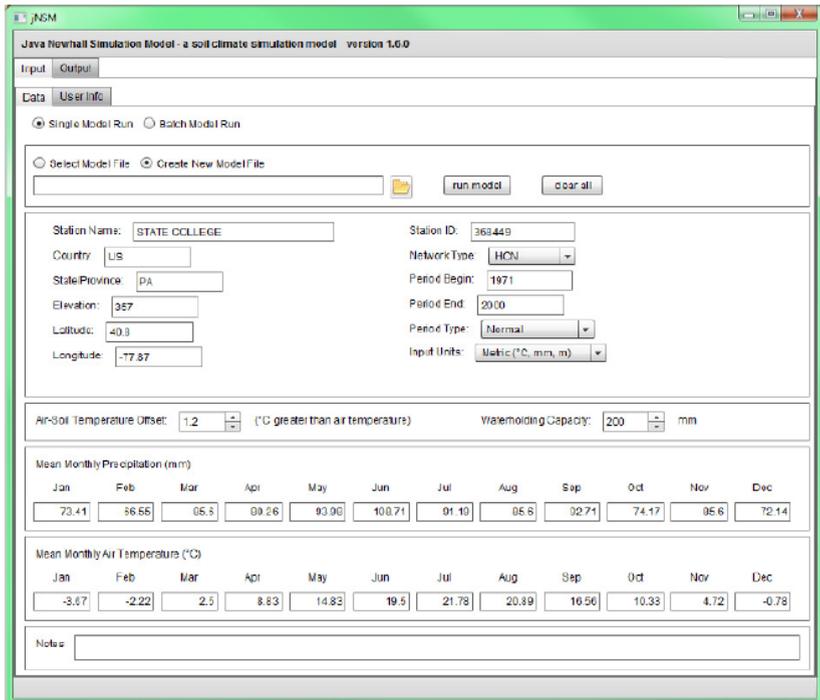
Tabel 1. Contoh mrta data curah hujan 10 tahun terakhir

Tahun	Bulan Ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Curah Hujan												
2008	228	246	409	186	9.2	24.1	0	0	0	48	599	337
2009	201	449	367	150	139	27.3	0	0	0	79	140	166
2010	151	123	126	106	60.5	134	7.5	19	160	82	12	10.1
2011	45.1	24.1	241	365	255	95.2	0	0	0	13	240	405
2012	431	492	311	376	67.4	0	0	0	0	18	227	441
2013	453	306	254	54.8	133	0	32	3.3	3.6	18	44	285
2014	74.9	144	71.3	0.5	6.5	0	17	0	0	0	123	402
2015	359	310	366	0.5	0	0	0	0	0	0	128	267
2016	308	391	289	107	113	194	70	18	138	327	417	297
2017	298	353	405	240	39	0	14	1	54.5	59	796	375
Rerata	255	284	284	159	82.3	47.4	14	4.1	35.7	64	273	299

Installer jNSM dapat diunduh oleh mahasiswa dari website USDA atau melalui tautan: <http://bit.ly/jNSMv16>. Sebelum melakukan instalasi aplikasi jNSM, mahasiswa perlu memperhatikan hal-hal penting berikut:

- Aplikasi jNSM hanya dapat berjalan baik dengan perangkat lunak Java versi 6
- Installer Java versi 6 dapat diunduh melalui tautan http://bit.ly/java6_jNSM
- Apabila aplikasi Java yang digunakan adalah versi yang lebih baru, silakan turunkan ke versi 6

Setelah rata-rata curah hujan bulanan dan suhu udara bulanan terangkum ke dalam suatu tabel, selanjutnya mulai kita input ke jNSM (perhatikan asisten). Untuk menjalankan aplikasi jNSM sangat sederhana dengan melakukan *double click icon* jNSM. Selanjutnya akan muncul tampilan seperti berikut :



Gambar 10. Tampilan jNSM

Model Input Data

Pengguna harus menyediakan satu set lengkap data iklim dari periode yang dibutuhkan, dan spesifik dari system unit yang digunakan. Dataset lengkap termasuk yang diinput adalah suhu rata-rata dan total nilai curah hujan untuk seluruh bulan (berdasarkan seluruh hari dari bulan-bulan tersebut atau minimal 20-25 hari per bulan) dalam periode yang diminta, yang minimal satu kalender tahun atau 12 bulan berurutan (Januari hingga Desember).

Input parameter untuk “Air-Soil Temperature Relationship” dan untuk “Available Water Capacity” juga spesifik dari pengguna. Nilai default dari 2,5°C atau 4,5°F dan 200 mm atau 7,874 inci, masing-masing dapat diterima tanpa menetapkan nilai untuk parameter yang dimasukkan. Metadata stasiun iklim juga disediakan oleh pengguna.

Ada dua macam metode input data aplikasi jNSM, yaitu Single Model Run dan Batch Model Run. Single Model Run berguna untuk penentuan rejim kelembapan dan suhu tanah pada satu stasiun klimatologi tertentu. batch model run berguna untuk menentukan rejim kelembapan dan suhu tanah pada lebih dari satu titik stasiun klimatologi.

1. Single Model Run;
2. Batch Model Run.

Analisis dengan Single Model Run

Single Model Run adalah fitur jNSM yang memungkinkan pengguna untuk menentukan rejim kelembapan dan suhu tanah dari 1 lokasi stasiun klimatologi.

1. Data → Pilih 'Single Model Run' → Pilih 'Create New Model File'
2. Masukkan data stasiun klimatologi dan pada opsi-opsi berikut ini, tentukan:

'Network Type' → 'HCN'

'Period Type' → 'Normal'

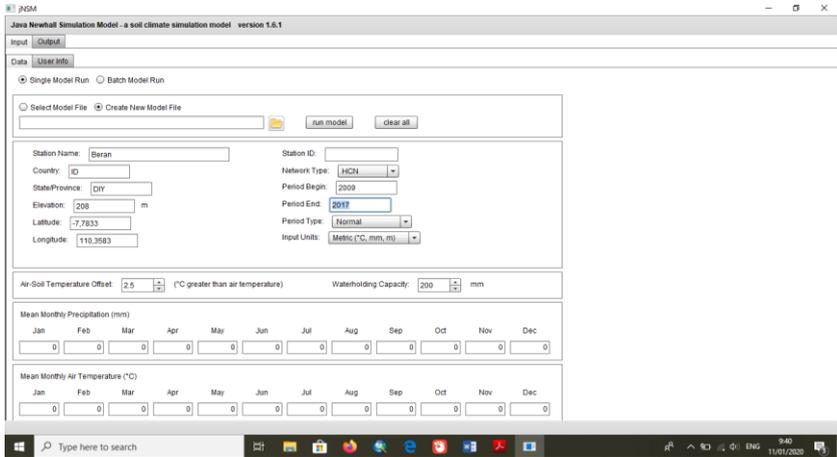
'Input Units' → 'Metric (°C, mm, m)

3. Masukkan data-data berikut

- 'Air-Soil Temperature Offset' → 2.5 (dengan asumsi suhu tanah 2.5°C lebih tinggi daripada suhu udara)
- 'Waterholding Capacity' → 200 (dengan asumsi kapasitas tanah menahan air, yaitu 200 mm)
- Rata-rata suhu dan curah hujan tahunan yang sebelumnya telah dihitung

Tabel 2. Rata-rata suhu dan curah hujan tahunan

Iklim	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
CH	73,41	66,55	85,6	80,26	93,98	108,71	91,19	85,6	92,71	74,17	85,6	72,14
Suhu	-3,67	-2,22	2,5	8,83	14,83	19,5	21,78	20,89	16,56	10,33	4,72	-0,78



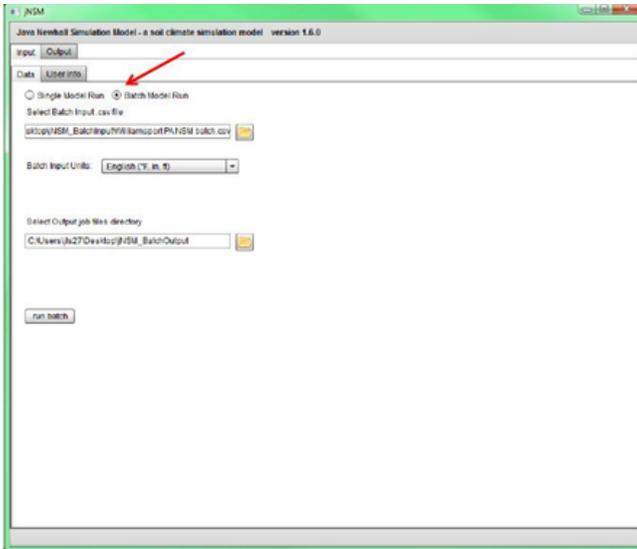
Gambar 11. memasukkan data pada jNSM

4. Klik 'run model', setelah itu akan muncul kotak dialog untuk menyimpan file output, simpan di folder yang dikehendaki. Hasil 'output' juga bisa dilihat di tombol output berupa report dan climograph.

Analisis dengan Batch Model Run

Batch Model Run jNSM berguna untuk menentukan rejim kelembapan dan suhu tanah pada lebih dari 1 stasiun klimatologi dalam sekali proses running.

1. nama file CSV menggunakan format "template batch metric"
2. nama tujuan folder untuk model file output



Gambar 12. Batch Model Run jNSM

Ketika tombol run batch diklik, *counter* akan muncul yang menunjukkan kemajuan menjalankan model. Sebuah file CSV bisa dibuat dari Excel (.xls atau .xlsx) file dengan melakukan File → Save As → CSV (Comma delimited) (*.csv) dalam aplikasi Microsoft Excel.

a. Informasi Pengguna

Sebagai bagian dari metadata untuk setiap model menjalankan pengguna harus menyediakan informasi kontak melalui bentuk digambarkan di sini. Bentuknya yang diakses melalui tab Info Pengguna, dan harus diisi dan diserahkan sebelum pengguna dapat menjalankan menjalankan model. Setelah memasukkan Informasi Pengguna pertama Anda menjalankan model, ini akan disimpan dan secara otomatis disediakan dengan model berikutnya bisa berjalan. Anda dapat mengubahnya jika perlu dengan mengirimkan formulir.

Gambar 13. formulir informasi pengguna

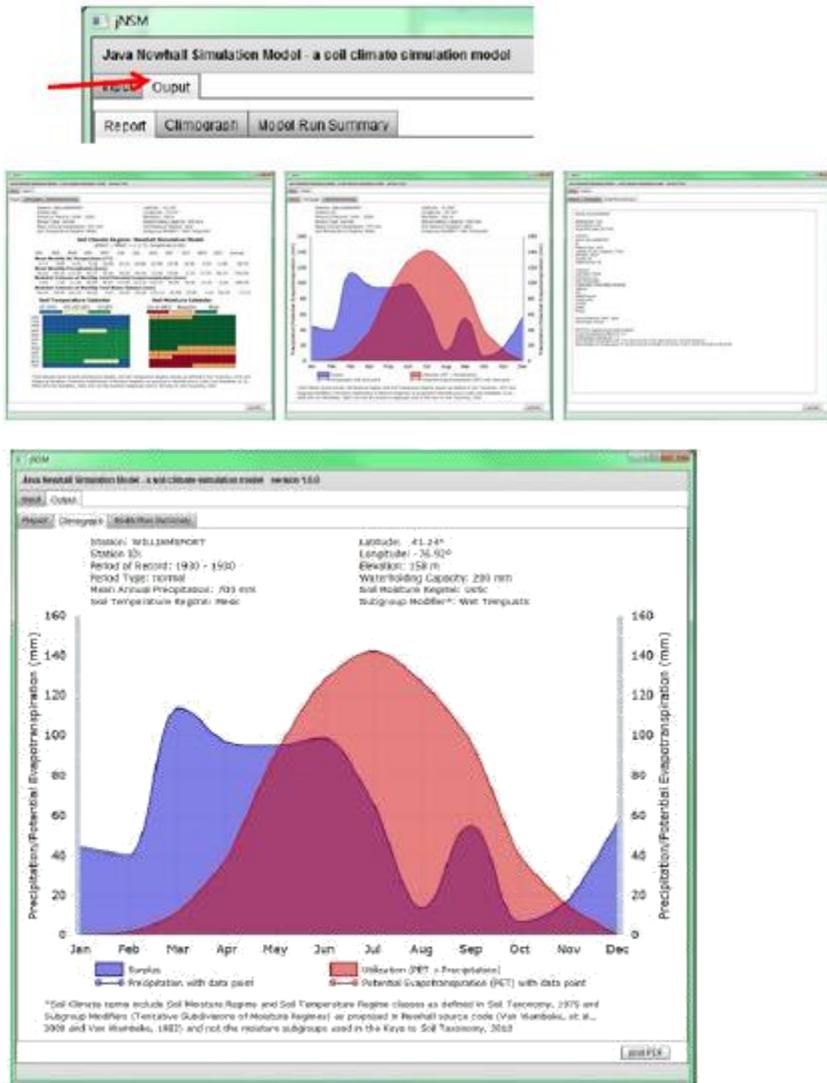
b. Model Output

Aplikasi jNSM menghasilkan tiga produk informasi output dan mesin-dibaca menjalankan model keluaran file dalam format XML.

Produk informasi yang dihasilkan oleh aplikasi jNSM adalah:

1. halaman Laporan
2. halaman klimograf
3. halaman Ringkasan Model Run

Ini diilustrasikan di bawah ini. Mereka dapat diakses dengan memilih tab Output dari antarmuka jNSM



Gambar 14. output jNSM

Selain itu, aplikasi jNSM menyimpan XML (.xml) file yang menyimpan parameter input dan input data seperti output data di mesin-dibaca format XML.

CONTOH SOAL

Seri Oro-oro Ombo (Jalibar)

Lokasi : Ds. Oro-oro Ombo, Kec. Junrejo, Kota Batu
(x: 0667401, 9126315)

Ketinggian Tempat : 1131 mdpl

Kemiringan lhan : 23%

Kode Geologi : Qv (p) Batuan Gunungapi Kwarter Atas
(G. Panderman)

Fisiografi : Lereng Tengah, datar-berombak

Drainase : baik

Permeabilitas : sedang

Erosi : Alur-selokan, tingkat bahaya erosi sedang

Penggunaan lahan : Tegalan jati dan sengon, tanaman bawah
rumput gajah, jagung dan semak

Dideskripsi oleh : Mahasiswa MSDL 2013 (Praktikum TTU
2016)

Horizon	Kedalaman (cm)	Deskripsi
Ap	0-24/35 cm	7,5 YR 2,5/1 (lembab), lempung berpasir; remah; gembur, agak lekat, agak plastis; akar halus banyak; pori sedang dan halus banyak; KB 34%; batas berombak dan jelas, beralih ke-
Bw1	45/35- 62/78 cm	7,5 YR 2,5/1 (lembab), lempung; granular, agak gembur, agak lekat, agak plastis; akar halus biasa; KB 35%; batas berombak dan baur, beralih ke-
Bw2	62/78- 91/110 cm	7,5 YR $\frac{3}{4}$ (lembab), lempung, gumpal membulat, sedang, kuat; teguh, agak lekat, agak plastis; akar halus sedikit; KB 36%; batas berombak dan baur, beralih ke-
Bw3	91/110-	7,5 YR 4/4 (lembab), lempung berliat,

Horizon	Kedalaman (cm)	Deskripsi
	(135) cm	gumpal membulat, sedang, kuat; teguh, lekat, agak plastis; KB 36%.

Epipedon : **Umbrik**, karena warna dominan dengan **value warna, lembab, 3 atau kurang**, dan warna dominan dengan **kroma, lembab, 3 atau kurang**; dan Kejenuhan basa (NH₄OAc) **kurang dari 50 persen** pada sebagian atau semua bagian epipedon

Endopedon : **Kambik, a)** memiliki kelas tekstur pasir sangat halus, pasir sangat halus berlempung, atau yang lebih halus; **dan b)** menunjukkan tanda atau bukti-bukti adanya alterasi, pada *salah satu* bentuk-bentuk berikut: **c)** Tidak memiliki kombinasi kondisi akuik di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah, atau telah didrainase, dan warna, lembab; **d)** Kroma lebih tinggi, value warna lebih tinggi, hue lebih merah, atau kandungan liat lebih tinggi dibanding horizon yang terletak di bawahnya, atau horizon yang berada di atasnya; **e)** Memiliki sifat-sifat yang tidak memenuhi persyaratan-persyaratan untuk epipedon antropik, histik, folistik, melanik, molik, plaggen, atau umbrik, duripan atau fragipan, atau horizon argillik, kalsik, gipsik, natrik, oksik, petrokalsik, petrogipsik, placik, salik, spodik atau sulfurik; dan **f)** Bukan merupakan bagian dari horizon Ap, dan tidak memiliki "sifat rapuh dari kegagalan (brittle manner of failure)", pada lebih dari 60 persen dari matriksnya.

LATIHAN SOAL

Kerjakan klasifikasi tanah berikut dari horizon genetik hingga ordo tanahnya

Kode Profil	: AM/LR0115
Lokasi	: 25 m ke Timur dari Desa Aik Moal
Koordinat	: 08°34'18" LS 117°28'06" BT
Vegetasi	: padi, kacang kedelai
Bahan Induk	: alluvium liat dan batuliat
Fisiografi	: Dataran alluvial
Relief	: Agak datar (3-8%)
Elevasi	: 897 meter
Lereng	: 8%
Erosi	: Permukaan, ringan
Drainase	: Agak lambat
Air Tanah	: Agak dalam
Batuan	: -
Rezim suhu	: isohipertermik
Rezim lengas	: udik

Dideskripsikan di lapangan oleh MLR , 20 Februari 2006

- () **00-22** : 10YR 5/2 - 10YR 3/2; lembab; coklat sangat kelabu; lempung berliat; gumpal bersudut, sedang, cukup; agak keras, agak gembur, agak lekat, agak plastis; karatan Fe, biasa, jelas, bintik tunggal, nyata; pori halus banyak, pori sedang biasa, pori kasar sedikit; akar halus banyak, akar sedang biasa; nyata, rata; terdapat slickenside
- () **22-39** : 2,5Y 5/2; coklat kelabu; lembab; liat; gumpal bersudut, sedang, lemah; agak teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, pori sedang biasa, pori kasar sedikit; akar halus banyak, akar sedang sedikit; jelas, rata; slickenside
- () **39-60** : 10YR 3/2; coklat sangat tua kelabuan; lembab; liat; gumpal bersudut, sedang, lemah; teguh, sangat lekat, sangat plastis; pori halus banyak, pori sedang biasa, pori

kasar sedikit; akar halus banyak, akar sedang sedikit; baur, rata; slickenside

- () 60-80 : 10YR 4/2; coklat kelabu tua; lembab; liat; tiang, sedang, sedang; teguh, lekat, plastis; krikil batu sedikit, pori halus banyak, pori sedang biasa, pori kasar sedikit; akar halus biasa; jelas, rata; slickenside
- () 80-117 : 10YR 4/3; coklat tua; lembab; liat; prisma, kasar, kuat; teguh, sangat lekat, sangat plastis; terjadi karatan *gley* pori halus banyak, pori sedang biasa; jelas, rata; slickenside
- () 117-175 : 10YR 3/3; coklat tua; lembab; liat ; prisma, sedang, kuat; teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, pori sedang biasa, pori kasar sedikit; slickenside.

DATA ANALISA LABORATORIUM						
Horizon	1	2	3	4	5	6
Kedalaman Cm	0-22	22-39	39-60	60-80	80-117	117-175
Total Pasir %	28	21	22	20	19	17
Total Debu %	38	31	29	33	28	28
Total Liat %	34	48	49	47	53	55
PH H ₂ O	7.60	8.10	8.10	8.20	8.30	8.30
PH KCl	6.00	6.20	6.40	6.30	6.50	6.50
C %	1.67	1.12	0.56	0.42	0.33	0.28
N %	0.13	0.11	0.06	0.05	0.03	0.03
C/N %	13	10	9	8	11	9
P Olse ppm	18	12	8	9	6	8
P HCl ppm	560	701	611	534	571	349
K HCl ppm	1112	705	1023	878	893	1021
K dapat ditukar cmol/kg	1.44	1.21	1.50	1.32	1.66	1.20
Na dapat ditukar cmol/kg	2.18	1.89	2.70	3.04	2.41	3.20
Ca dapat ditukar cmol/kg	13.12	14.30	19.32	19.32	16.46	17.22
Mg dapat ditukar cmol/kg	2.18	3.18	2.76	2.55	3.08	3.99
Jumlah Basa	18.92	20.58	26.28	26.23	23.61	25.61
KTK	24.89	26.38	32.44	32.38	31.07	32.42
KB%	76	78	81	81	76	79

TUGAS PRAKTEK (untuk materi IV, V dan VI)

Setiap kelas dibagi menjadi 5 kelompok. Masing-masing kelompok mengerjakan tiga hasil klasifikasi tanah.

Klasifikasi Tanah 1

Kode : Y_AAR_RP_1_2

Lokasi : Desa Goasari, Kecamatan Pajangan, Bantul

Koordinat : -786.194 , 11.030.528

Penggunaan lahan : Kebun campuran

Vegetasi : Jati dan jagung

Kode Geologi : AAR

Bahan Induk : Batugamping
sisipan
Batupasir,
Claystone

Relief : Rolling

Lereng (°) : 12

Batuan Permukaan : Rubbly

Erosi : Permukaan

Drainase : Agak lambat

Permeabilitas : 16,510
cm/jam

Aliran permukaan : Lambat

Rezim lengas tanah : Udik

Rezim suhu tanah :
Isohipotermik



Epipedon :

Endopedon :

Ordo :

Sub Ordo :

Group :

Sub Group :

Deskripsi : Syamsu Ridzal Dkk.

Ket	Cole	Salinitas	pH H ₂ O	BO	KTK	KB
	mm	%		%	cmol(+)/kg	%
Top Soil			7.62	4.108	37.2	93.05
Sub Soil			7.63	2.952	34.8	98.75

Profil	Horizon	Deskripsi
		<p>0 - 15 cm; (Coklat keabuan sangat gelap) 10YR 3/2 (Lembab); tekstur Lempung; struktur Gumpal membulat, ukuran Sedang, tingkat perkembangan cukup; Agak teguh; agak lekat, agak plastis; ; pori halus banyak, sedang sedikit, kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang Biasa, kasar sedikit; Kerikil berukuran 2-5 cm, jumlah 0,05%; (7,54 - aktual);, tidak ada dengan α-α-dipyridryl; bereaksi dengan HCl; bereaksi dengan H₂O₂ 10%; Bahan Organik 2,927 %; ciri RMF: -, -, -; jelas, rata.</p>
		<p>15 - 25 cm; (Abu-abu sangat gelap) 10YR 3/1 (Lembab); tekstur Lempung; struktur Gumpal membulat, ukuran Sedang, tingkat perkembangan cukup; Agak teguh; agak lekat, agak plastis; Terdapat selaput liat; pori halus banyak, sedang sedikit, kasar biasa; perakaran halus Biasa, sedang Biasa, kasar sedikit; Kerikil berukuran 2-5 cm, jumlah 0,05%; (7,54 - aktual); tidak ada dengan α-α-dipyridryl; bereaksi dengan HCl; bereaksi dengan H₂O₂ 10%;Bahan Organik 2,927 %; ciri RMF: -, -, -; jelas, rata; Terdapat selaput liat.</p>
		<p>> 25 cm; (Pengamatan yang dilakukan sampai kedalaman 60 cm)</p>

Klasifikasi 2

NO. PEDON : **JB_BTA_CREST_5_TS0072**
Lokasi : 200 M arah Tenggara Gubuk Petani,
Sukanagara, Cianjur
Elevasi : 980 Mdpl
Penggunaan Lahan : Kebun
Vegetasi : Semak, Teh
Kode Geologi : Tomr
Bahan Induk : Sediment: clastic: fine: marl
Relief : Berbukit
Lereng : 34 %, Beda Tinggi: m
Batuan Permukaan : -
Erosi : Permukaan, Ringan
Drainase : Baik
Permeabilitas : Sedang
Aliran Permukaan : Cepat
Rejim Lengas Tanah : Udik
Rejim Suhu Tanah : Isohipotermik
Epipedon :
Endopedon :
Ordo :
Sub Ordo :
Group :
Sub Group :
Surveyor : Luqman S.R Dkk



Profil	Horizon	Deskripsi
		<p>0-28 cm; Very Dark Gray (10YR 3/1) Lembab; Lempung Liat Berdebu; Gumpal Membulat, Sangat Halus, Sedang; , , Agak Plastis; Batuan , ; Pori-pori mikro Biasa, meso Banyak dan makro Sedikit; Akar halus Banyak, sedang , kasar ; pH Agak Masam 5,77; KB 72,2% ; terdapat sifat andic Batas Rata dan Jelas. Beralih ke-</p>
		<p>28-60 cm; Yellow (10 YR 7/6) Lembab; Lempung Berdebu; Gumpal Membulat, Halus, Sedang; Gembur, Agak Lekat, Agak Plastis; Batuan , ; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus , sedang , kasar ; pH Agak Masam 6,37; KB 19,6%; terdapat sifat andic ; Batas Rata dan Jelas. Beralih ke</p>
		<p>60-90 cm; Yellowish Brown (10 YR 5/6) Lembab; Lempung Berdebu; Gumpal Membulat, Halus, Sedang; Gembur, Agak Lekat, Agak Plastis; Batuan , ; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus , sedang , kasar ; pH Agak Masam 6,37; KB 19,6% ; Batas Rata dan Angsur. Beralih ke-</p>

Profil	Horizon	Deskripsi
		90-140 cm; Yellowish Brown (10 YR 5/8) Lembab; Lempung Liat Berdebu; Gumpal Membulat, Halus, Sedang; Gembur, Agak Lekat, Agak Plastis; Batuan , ; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus , sedang , kasar ; pH Agak Masam 6,37; KB 19,6% ; Batas dan . Beralih ke-
		140 - ...cm; (pengamatan hanya sampai 140 cm selebihnya diasumsikan sama dengan horizon sebelumnya)

Ket	COLE	SALINITAS	pH H ₂ O	BO	KTK	KB
	mm	%		%	cmol(+)/kg	%
Top soil			5.77	13.13	13.86	72.22
Sub Soil			6.37	8.26	15.18	19.70

Klasifikasi 3

NO. PEDON : **JB_TGM_FOOT SLOPE_5_TS0092**
Lokasi : 300 meter arah barat laut situ rancamaya,
Sukasenang, Sindangkasih, Ciamis, Jawa
Barat
Elevasi : 1774 mdpl
Penggunaan Lahan : Kebun Campuran
Vegetasi : Bambu, mahoni, singkong
Kode Geologi : QTvs
Bahan Induk : Volcanic breccia, lava and tuff; its
distribution forming flat and hilly areas
Relief : Bergelombang
Lereng : 28 %, Beda Tinggi: 17.2 m
Batuan Permukaan : -
Erosi : Permukaan, Ringan
Drainase : Baik
Permeabilitas : Sedang
Aliran Permukaan : Sedang
Rejim Lengas Tanah : Udik
Rejim Suhu Tanah : Isohipotermik
Epipedon :
Endopedon :
Ordo :
Sub Ordo :
Group :
Sub Group :
Surveyor : Luqman S.R Dkk



Profil	Horizon	Deskripsi
		<p>0-20 cm; Dark brown (7,5YR 3/3) Lembab; Lempung Berliat; Gumpal Membulat, Halus, Lemah; halus, rendah , Agak Plastis; Batuan , ; Pori-pori mikro Biasa, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus biasa; pH Agak Masam 6.53; KB 34.3%; Bereaksi dengan H2O2 10% Sedang; Batas Rata dan Beralih ke-</p>
		<p>20-45 cm; Dark reddish brown (5YR 3/4) Lembab; Liat; Gumpal Membulat, Halus, Lemah; Gembur, Lekat, Plastis; Batuan; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus biasa; pH Agak Masam 6.91; KB 22.7%; Bereaksi dengan H2O2 10% sedikit; Batas Rata dan Beralih ke-</p>
		<p>45-76 cm; Reddish brown (5YR 4/3) Lembab; Liat; Gumpal Membulat, Halus, Sedang; Gembur, Lekat, Plastis; Batuan; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus biasa; pH Agak Masam pH Agak Masam 6.91; KB 22.7%; ; Batas Rata dan Beralih ke-</p>
		<p>76-90 cm; Yellowish red</p>

Profil	Horizon	Deskripsi
		(5YR 4/6) Lembab; Liat; Gumpal Membulat, Medium, Sedang; Gembur, Lekat, Plastis; Batuan; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus, sedang, kasar; pH Agak Masam pH Agak Masam 6.91; KB 22.7%; Selaput liat; Batas Rata dan Beralih ke-
		90-130 cm; Yellowish red (5YR 5/6) Lembab; Liat; Gumpal Membulat, Medium, Sedang, Agak Teguh; Lekat, Plastis; Batuan; Pori-pori mikro Banyak, meso Biasa dan makro Sedikit; Akar halus sedikit, terdapat selaput liat; pH Agak Masam 6.91; KB 22.7% ; ; Batas dan Beralih ke-
		130 -... cm; (pengamatan hanya sampai 130 cm selebihnya diasumsikan sama dengan horizon sebelumnya)

Ket	COLE	SALINITAS	pH	BO	KTK	KB
	mm	%	H ₂ O	%	cmol(+)/kg	%
Top soil			6.53	2.52	27.05	34.40
Sub Soil			6.91	3.77	39.69	22.79