



Ilmu Tanah dan Kesuburan

Program Studi: Agribisnis

Dosen :

1. Dr. Ir. S. Setyo Wardoyo, MS
2. Ir. Lelanti Peniwiratri, MP
3. Ir. Didi Saidi, M.Si
4. Partoyo, SP, MP, PhD
5. Dr. Ir. Djoko Mulyanto, MP
6. Dr. Ir. M. Nurcholis, M.Agr

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 1




Ilmu Tanah dan Kesuburan

Program Studi: Agribisnis

Dosen :

1. Dr. Ir. S. Setyo Wardoyo, MS
2. Ir. Lelanti Peniwiratri, MP
3. Ir. Didi Saidi, M.Si
4. **Partoyo, SP, MP, PhD**
5. Dr. Ir. Djoko Mulyanto, MP
6. Dr. Ir. M. Nurcholis, M.Agr


9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 2



Pertemuan ke-3

1. Faktor Pembentuk Tanah
2. Proses Pembentukan Tanah (Pedogenesis)

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 3



Kompetensi

Setelah mengikuti pertemuan ke-3 ini mahasiswa diharapkan mampu:

- menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah
- menjelaskan proses pembentukan tanah (*pedogenesis*)

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 4

PEDOGENESIS

Faktor	Proses	Pedon
<ul style="list-style-type: none"> Bahan induk Iklim Organisme Relief Waktu 	<ul style="list-style-type: none"> Penambahan Penghilangan Translokasi Transformasi 	<ul style="list-style-type: none"> Sifat Klasifikasi Kualitas Sustainabilitas

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 5

Lima Faktor Pembentuk Tanah:

Tanah = f (bahan induk, iklim, organisme, relief, waktu)

Tanah terbentuk selama **WAKTU** tertentu oleh aksi dari **IKLIM** dan **ORGANISME** terhadap **BAHAN INDUK** yang dalam prosesnya dipengaruhi oleh **RELIEF**

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 6

Faktor Pembentukan Tanah

- Iklim
- Bahan induk
- Organisme
- Relief
- Waktu

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 7

1. IKLIM

- Iklim merupakan rerata cuaca pada jangka panjang
- Cuaca itu merupakan kondisi iklim pada suatu waktu jangka pendek.
- Unsur-unsur iklim yang mempengaruhi proses pembentukan tanah terutama suhu dan curah hujan.

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 8

1. IKLIM

a. Suhu/Temperatur

Suhu akan berpengaruh terhadap proses pelapukan bahan induk. Apabila suhu tinggi, maka proses pelapukan akan berlangsung cepat sehingga pembentukan tanah akan cepat pula.

b. Curah hujan

Curah hujan akan berpengaruh terhadap kekuatan erosi dan pencucian tanah, sedangkan pencucian tanah yang cepat menyebabkan tanah menjadi masam (pH tanah menjadi rendah).

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

9

2. BAHAN INDUK

- Bahan induk berasal dari batuan atau bahan organik.
- Batuan terdiri atas batuan beku, batuan sedimen (endapan), dan batuan metamorf.
- Batuan akan hancur menjadi bahan induk, kemudian akan mengalami pelapukan dan menjadi tanah.
- Tanah yang terdapat di permukaan bumi sebagian memperlihatkan sifat (terutama sifat kimia) yang sama dengan bahan induknya.
- Bahan induknya masih terlihat misalnya tanah berstruktur pasir berasal dari bahan induk yang kandungan pasirnya tinggi. Susunan kimia dan mineral bahan induk akan mempengaruhi intensitas tingkat pelapukan dan vegetasi di atasnya.
- Bahan induk yang banyak mengandung unsur Ca akan membentuk tanah dengan kadar ion Ca yang banyak pula sehingga dapat menghindari pencucian asam silikat dan sebagian lagi dapat membentuk tanah yang berwarna kelabu.
- Sebaliknya bahan induk yang kurang kandungan kapurnya membentuk tanah yang warnanya lebih merah.

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

10

3. ORGANISME

Organisme (vegetasi, jasad renik/mikroorganisme) sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah dalam hal:

a. Membuat proses pelapukan baik pelapukan organik maupun pelapukan kimiawi.

- Pelapukan organik adalah pelapukan yang dilakukan oleh makhluk hidup (hewan dan tumbuhan).
- Pelapukan kimiawi adalah pelapukan yang terjadi oleh proses kimia seperti batu kapur larut oleh air.

b. Membantu proses pembentukan humus.

- Tumbuhan akan menghasilkan dan menyisakan daun-daunan dan ranting-ranting yang menumpuk di permukaan tanah.
- Daun dan ranting itu akan membusuk dengan bantuan jasad renik/mikroorganisme yang ada di dalam tanah.

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

11

3. ORGANISME

c. Pengaruh jenis vegetasi terhadap sifat-sifat tanah sangat nyata terjadi di daerah beriklim sedang seperti di Eropa dan Amerika.

- Vegetasi hutan dapat membentuk tanah hutan dengan warna merah, sedangkan vegetasi rumput membentuk tanah berwarna hitam karena banyak kandungan bahan organik yang berasal dari akar-akar dan sisa-sisa rumput.

d. Kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat pada tanaman berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah.

Contoh:

- Tanaman cemara akan memberi unsur kimia seperti Ca, Mg, dan K yang relatif rendah, akibatnya tanah di hutan cemara lebih masam daripada tanah di hutan jati.

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

12

4. RELIEF

- Relief atau topografi adalah perbedaan tinggi atau bentuk wilayah suatu daerah, termasuk perbedaan kecuraman dan bentuk lereng.
- Keadaan relief suatu daerah akan mempengaruhi:
 - **Tebal atau tipisnya lapisan tanah**
Daerah yang memiliki topografi miring dan berbukit lapisan tanahnya lebih tipis karena tererosi, sedangkan daerah yang datar lapisan tanahnya tebal karena terjadi sedimentasi.
 - **Sistem drainase/pengaliran**
Daerah yang drainasenya jelek seperti sering tergenang menyebabkan tanahnya menjadi asam.

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

13

WAKTU

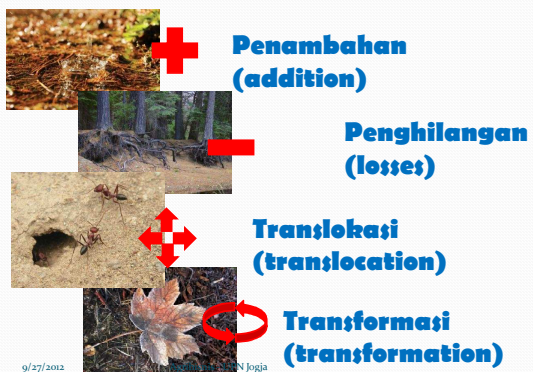
- Periode waktu pembentukan akan menentukan jenis dan sifat-sifat tanah yang terbentuk di suatu kawasan, karena waktu memberikan kesempatan kepada 4 faktor pembentukan tanah lainnya untuk mempengaruhi proses-proses pembentukan tanah, semakin lama akan semakin intensif.

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

14

4 proses dasar pembentukan tanah



9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

15

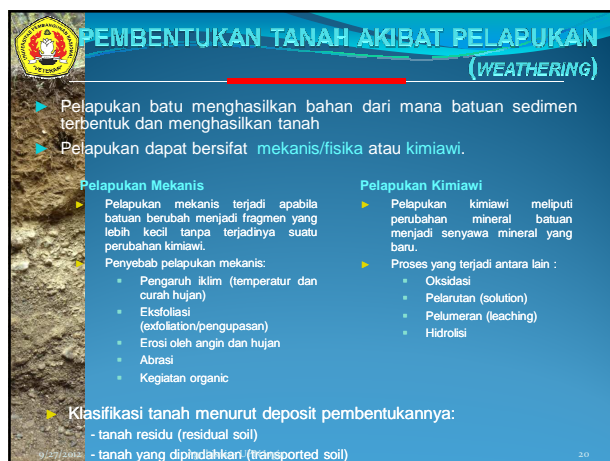
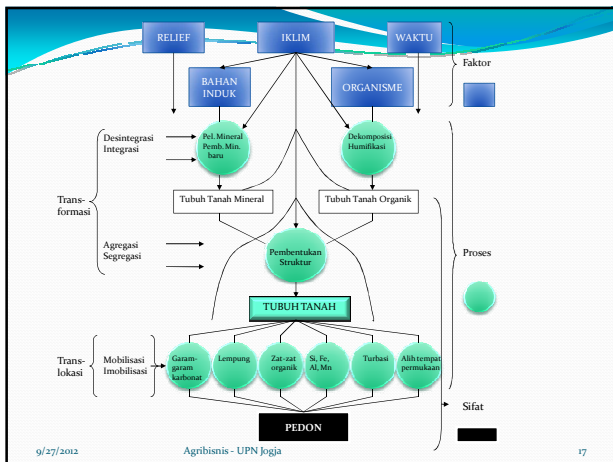
Proses dasar pembentukan tanah

1. **PENAMBAHAN**
2. **PENGHILANGAN**
3. **TRANSLOKASI**
4. **TRANSFORMASI**

9/27/2012

Agribisnis - UPN Jogja

16



PEMBENTUKAN TANAH AKIBAT PELAPUKAN

Residual Soil:

- Terbentuk pada lokasinya yang sekarang melalui pelapukan batuan dasar
- Cenderung mempunyai karakteristik:
 - Mengandung mineral yang telah mengalami pelapukan dari batuan dasar.
 - Partikelnya cenderung berbentuk persegi atau agak persegi
 - Ukuran butiran tidak terbatas, maksudnya kalau tanah tersebut diayak, maka partikel yang lolos saringan akan tergantung pada waktu dan energi yang dipakai saat proses pengayakan.

Transported soil:


- Terbentuk dari pelapukan batuan di satu tempat dan sekarang dijumpai pada tempat yang lain
- Bahan pemindah antara lain:
 - Air (*alluvial soils*)
 - Gletser (*glacial soils*)
 - Angin (*aeolian soils*)
 - Gravitasi (*colluvial soils*)
 - Danau (*lacustrine soils*)
 - Laut (*marine soil*)

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 21

Preview of Mechanical Weathering

Mechanical "Disintegration"

Breaking a mineral or rock into smaller pieces without changing its chemical makeup




- Frost Wedging**
Freezing and thawing of water in cracks
- Crystal Growth**
Salt crystals grow from evaporated salty water
- Mechanical Exfoliation**
Rocks expand and crack as overlying rocks are removed by erosion
- Root Penetration**
Powerful tree roots grow in rock fractures
- Thermal Expansion and Contraction**
Enlargement and reduction of crystal structure in response to heating and cooling
- Abrasion**
Rocks and minerals collide in a moving current

9/27/2012 Source: Tom Bean/DRK Photo Agribisnis - UPN Jogja 22

Preview of Chemical Weathering

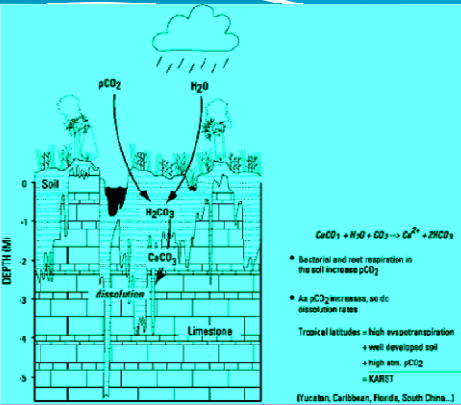
Chemical "Decomposition"

Changing the chemical composition of rocks and minerals to increase stability



- Dissolution**
Soluble compounds, such as limestone, are dissolved → Produces caves
- Oxidation**
Mineral's ions combine with oxygen to form an oxide (common with iron) → Forms rust
- Hydrolysis**
H⁺ ions displace other ions to form a different mineral (common with feldspars) → Forms clay minerals


9/27/2012 Source: Tom Bean/DRK Photo Agribisnis - UPN Jogja 23



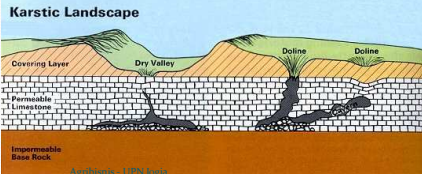
$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2HCO_3^-$

- Bacteria and root respiration in the soil increase pCO₂
- As pCO₂ increases, so do dissolution rates
- Tropical latitudes = High evapotranspiration
 - + well developed soil
 - + high atm. pCO₂
 - = KARST (Yucatan, Caribbean, Florida, South China...)

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 24



Karstic Landscape




9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 25





Pelapukan secara fisik (perbedaan suhu, tekanan udara)



9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 26



Spheroidal Weathering



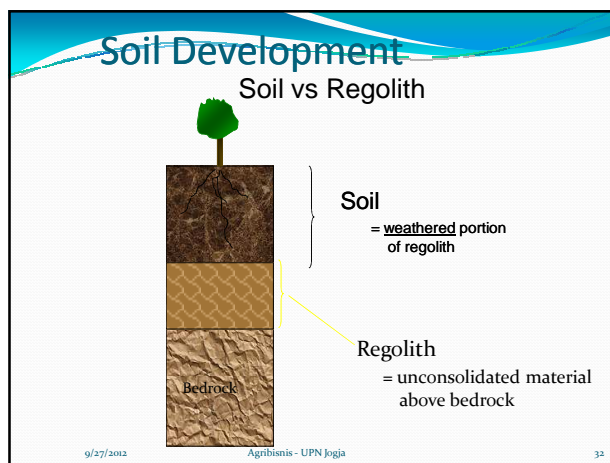
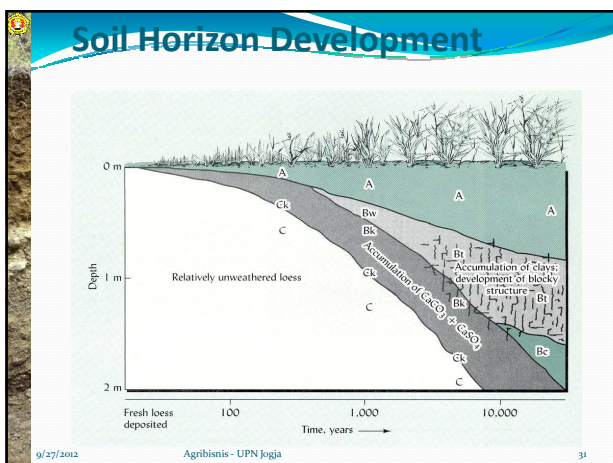
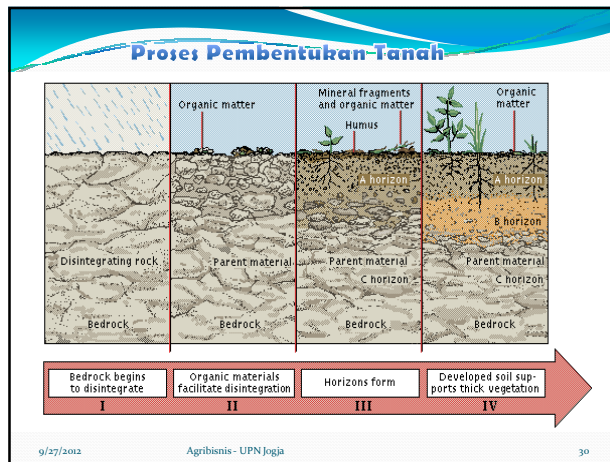
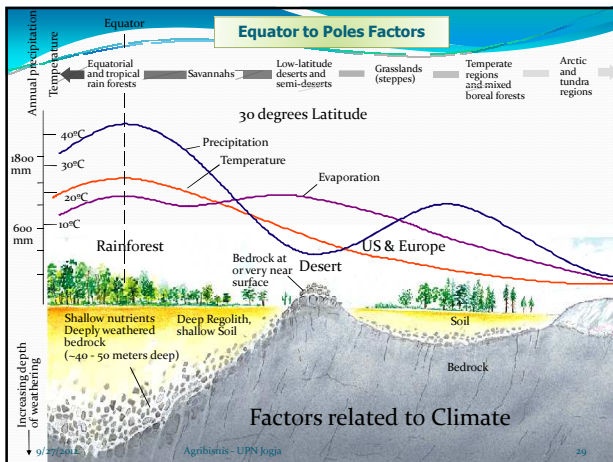
9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 27



Peran akar dalam pelapukan



9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 28



Soil Profile

contains characteristic layers called horizons

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 33

PEDON dan PROFIL TANAH

Pedon :
Bentangan tanah yang mempunyai karakter dan ciri yang relatif homogen
1 pedon : 1 – 10 m², banyak pedon → polipeton

Profil Tanah :
Penampang lintang tanah yang memperlihatkan lapisan/horison-horison tanah

Solum tanah :
Ketebalan tanah meliputi horison O+A+E+B atau lapisan tanah dari bagian atas sampai bahan induk, tidak termasuk horison C.

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 34

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 35

HORISON TANAH

Horizon O, terdiri atas lapisan organik yang berwarna gelap

Horizon A, merupakan percampuran bahan mineral dan bahan organik yang terhumifikasi/ terlapuk, warna agak kelam, di bawah horizon O

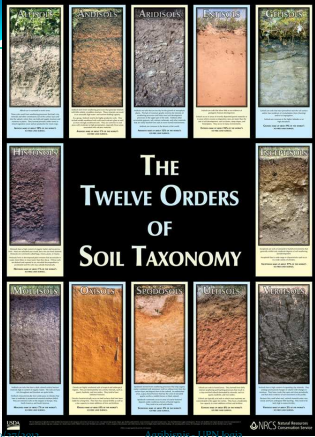
Horizon E, merupakan horizon A yang telah kehilangan bahan-bahan halus yang dicirikan oleh tekstur yang lebih kasar dan warna yang lebih terang dibanding horizon A

Horizon B, merupakan horizon penimbunan bahan halus dari horizon di atasnya yang berupa lempung silikat, humus, karbonat dan besi oksida, dicirikan oleh warna yang lebih merah dibanding horizon di atas maupun di bawahnya.

Horizon C, horizon atau lapisan yang tidak termasuk lapisan keras, sedikit dipengaruhi proses pedogenik dan tidak mempunyai sifat-sifat horizon O, A, dan B. Horizon C juga merupakan saprolit dari batuan yang telah terlapuk (*unconsolidated*).

Horizon R, adalah lapisan batuan yang keras.

9/27/2012 Agribisnis - UPN Jogja 36



**THE
TWELVE ORDERS
OF
SOIL TAXONOMY**

12 soil profiles are shown in a grid, each with a photograph and a brief description. The profiles are: 1. Oxisols, 2. Ultisols, 3. Alfisols, 4. Spodosols, 5. Entisols, 6. Histosols, 7. Vertisols, 8. Mollisols, 9. Aridisols, 10. Solonchaks, 11. Solonchaks, 12. Solonchaks. The infographic is credited to USDA and ARCS.

Berbagai contoh
profil tanah
dari
12 ordo tanah
di dunia

37