



# 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

10/2/2012



# 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

10/2/2012

## Pertemuan ke-4

1. Sifat Morfologi Tanah
2. Sifat Fisik Tanah : Tekstur, Struktur

10/2/2012

## Kompetensi

Setelah mengikuti pertemuan ke-4 ini mahasiswa diharapkan mampu:



- menjelaskan sifat-sifat morfologi tanah
- menjelaskan sifat-sifat fisika tanah: tekstur, struktur

10/2/2012

## Sifat Morfologi

- Sifat morfologi adalah sifat yang dapat diamati di lapangan.
- Sifat morfologi antara lain:
  - Warna
  - Tekstur
  - Struktur

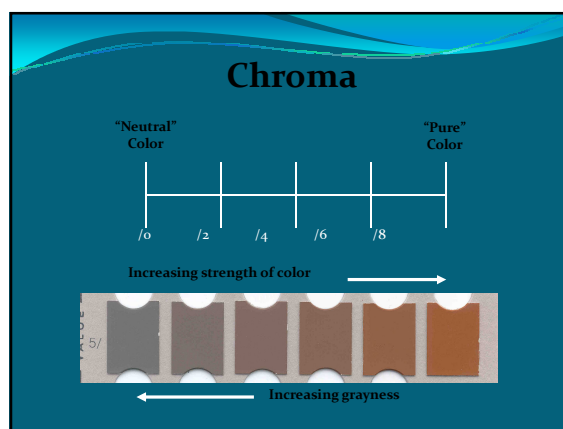
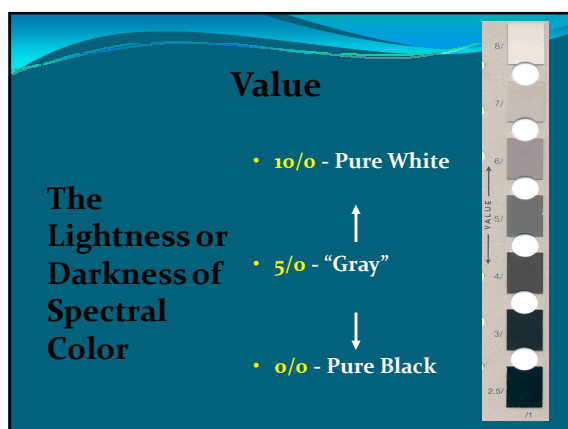
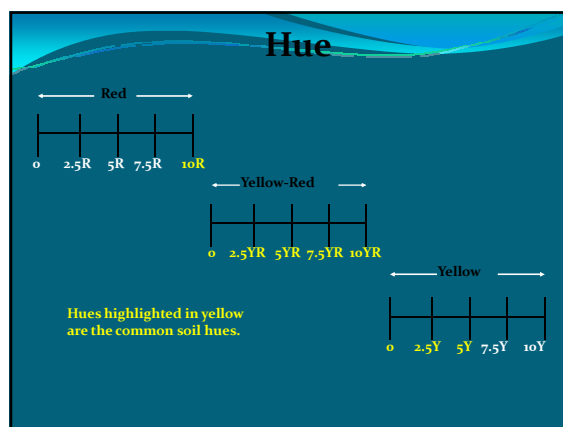
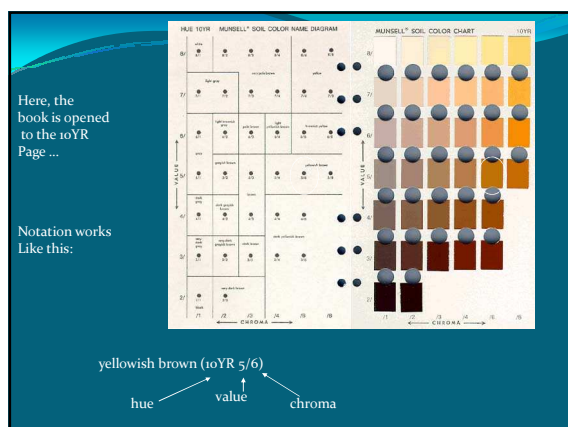
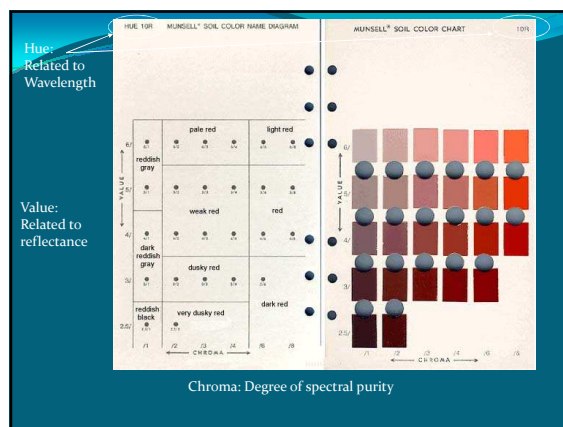
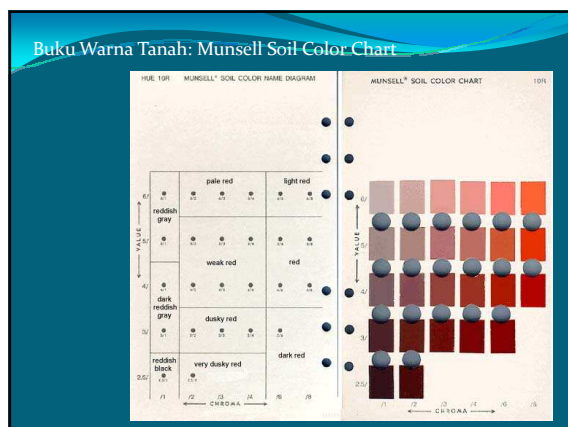
10/2/2012

## Warna Tanah

Partoyo

Agroteknologi - Faperta  
UPN "Veteran" Yogyakarta



# Tekstur Tanah

10/2/2012 13

# Tekstur Tanah

- Tekstur tanah =
  - Perbandingan dari jumlah fraksi tanah.
  - Ukuran kasar/halusnya tanah.
- Fraksi tanah :
  - Fraksi lempung
  - Fraksi debu
  - Fraksi pasir

Jur.Agroteknologi-UPNVIK 14

# Tekstur Tanah

- Istilah non-teknis yang menggambarkan tekstur tanah: tanah berat, tanah ringan.
  - Tanah berat banyak kandungan lempung dan partikel lain yang halus.
  - Tanah ringan sedikit mengandung lempung dan banyak mengandung pasir/partikel lain yang kasar.
- Tekstur tanah dinamai berdasarkan 12 klas tekstur tanah (Segitiga Tekstur Tanah).

Jur.Agroteknologi-UPNVIK 15

# Ukuran relatif Fraksi Tanah

- Sand - 2.0 - 0.05 mm
- Silt - 0.05 - 0.002 mm
- Clay - < 0.002 mm

# SEGITIGA TEKSTUR

USDA:

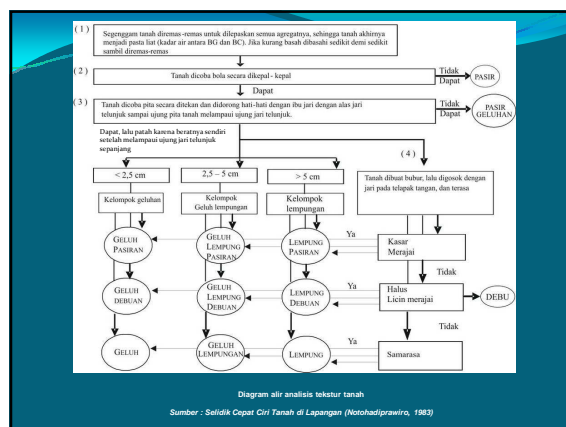
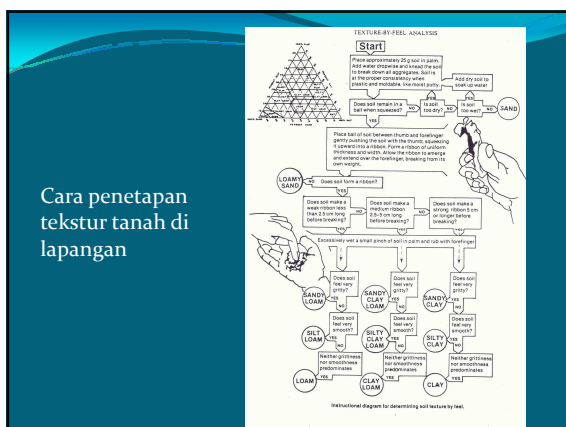
- 1: clay
- 2: silty clay
- 3: silty clay loam
- 4: sandy clay
- 5: sandy clay loam
- 6: clay loam
- 7: silt
- 8: silt loam
- 9: loam
- 10: sand
- 11: loamy sand
- 12: sandy loam

Y-axis: LIAT (0-100), X-axis: PASIR (0-100), Z-axis: DEBU (0-100). A red dot is placed at 40% Sand, 40% Silt, and 20% Clay.

**40 % Sand**  
**40 % Silt**  
**20 % Clay**

**Sand + Silt + Clay = 100%**

**Texture = LOAM**



### Tekstur Tanah

- Tekstur tanah mempengaruhi kemampuan tanah menyimpan air dan laju infiltrasi air.
- Tanah-tanah kasar memudahkan infiltrasi dan perkolasi air yang cepat, sehingga tidak ada "run off" permukaan sekalipun sehabis hujan lebat.
- Tanah kasar tak mampu mempertahankan air dalam jumlah besar.
- Tanah-tanah halus sulit meloloskan air, tetapi dapat menyimpan banyak air.

Jur. Agroteknologi-UPNVIK

	Soil Texture		
Soil Property	Sandy	Loam	Clayey
Aeration	Excellent	Good	Poor
Drainage	Excellent	Good	Poor
Mineral Content	Low	Medium	High
Water Holding Capacity	Low	Medium	High
Workability	Easy	Moderate	Difficult

- Tanah pasiran cepat meloloskan air dan sedikit menyimpan air
- Tanah lempungan lambat meloloskan air dan banyak menyimpan air.

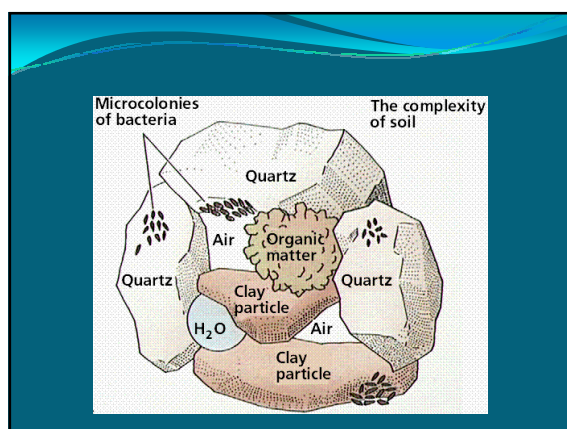
Sand	Sandy Loam	Clay
Fast	Moderate	Very Slow

## Struktur Tanah

## Struktur Tanah

Struktur tanah:

- Struktur tanah : pengaturan atau susunan dari fraksi tanah menjadi agregat tanah.
- Pengamatan struktur tanah:
  - Bentuk
  - Ukuran
  - Derajad/kekuatan



## KLASIFIKASI STRUKTUR TANAH

**Definisi**

- Struktur tanah adalah penyusunan fraksi tanah individual satu terhadap yang lain menjadi suatu pola
- Struktur tanah adalah susunan pori-pori tanah kecil, sedang dan besar dalam suatu pola
- Struktur tanah bukan merupakan faktor tumbuh tanaman tetapi berpengaruh terhadap semua faktor pertumbuhan tanaman, seperti dalam hal memasokkan air, aerasi, ketersediaan hara, kegiatan mikrobia, penembusan akar dll.
- Daya tumpu bangunan dll.

**Klasifikasi menurut bentuk**

a. Struktur sederhana : bidang belahan alami tidak ada atau kurang jelas

- Struktur berbutir tunggal : zarah tanah yang lepas-lepas misal pada pasir dan debu
- Struktur pejal : mirip berbutir tunggal tetapi kompak/mampat

b. Struktur gabungan : bidang belahan alami jelas

- Struktur lempeng (*platy*)
- Struktur tiang prismatik (*prismatic*)
- Struktur tiang (*columnar*)
- Struktur gumpal bersudut (*angular blocky*)
- Struktur gumpal membulat (*sub angular blocky*)
- Struktur granuler (*granular*)
- Struktur remah (*crumb*)

Kelas Ukuran	Kode		Kelas ukuran unit struktur (mm)		
	Klasik	NSIS	Bebudai Lempung Keras	Tang Persegi Biji	Gumpal berstruktur Gumpal Menutup
Sangat Halus (Sangat Tipis)	u (m)	VF (N)	<2	<10	<5
Halus (Tipe)	f (m)	F (N)	1- <20	10- <20	5- <10
Sedang	M	M	2- <45	20- <50	10- <20
Kasar (Tipe)	co (k)	CO (N)	5- <10	50- <100	20- <30
Sangat Kasar (Sangat Tebal)	vc (k)	VC (N)	>10	100- <500	>50
Keras Sangat Keras	ec	EC	-	>500	-

1. Setiap ukuran selalu menunjukkan dimensi terbesar dari unit struktur.  
 2. Hanya untuk struktur lempung, substitusi tipe untuk halus dan tebal untuk kasar dalam menunjukkan kelas ukuran.  
 3. Abstrak bay pada umumnya berhubungan dengan kelas.

Gambar. Beberapa bentuk struktur tanah dan Klasifikasi ukuran struktur tanah

**STRUKTUR:**  
 Bentuk tersusunnya partikel-partikel primer tanah (pasir, debu dan lempung individual) hingga partikel-partikel sekunder (gabungan partikel primer yang disebut ped/ gumpalan yang membentuk agregat)

• **TIPE STRUKTUR**

Gumpal membulat    Granuler    Prismaatik  
 Kolonier    Lempegi-Platy    Gumpal menyudut

## Struktur Tanah

- Struktur tanah yang baik sangat penting untuk pertanian.
- Tanah yang sangat berbutir-butir, aerasinya baik dan memiliki daya pegang-air tinggi, karena banyak ruang pori tanah.
- Pori tanah ditempati air dan udara dengan perbandingan yang berbeda-beda (seperti bunga karang).

Jur.Agroteknologi-UPNVIK 33

## Struktur Tanah

- Tanah lempung memiliki total jumlah ruang pori-pori lebih besar dari tanah pasir, tetapi karena ukuran pori tanah lempung kecil, maka air dan udara bergerak melewatinya pelan-pelan.
- Bila pori-pori mikro dari tanah lempung penuh air, maka terjadi kekurangan udara yang menghambat pertumbuhan akar .
- Air di ruang pori makro terisi dan terkuras oleh gaya berat, sedang pori kecil menyerap dan mempertahankan air dengan daya kapiler.

Jur.Agroteknologi-UPNVIK 34

## Kondisi pori dan ketersediaan air bagi tanaman

**Saturation**  
 All pores are full of water. Gravitational water is lost

**Field Capacity**  
 Available water for plant growth

**Wilting Point**  
 No more water is available to plants

Source: Dept of Agriculture Bulletin 462, 1960

## Types of structure: Granular and Blocky

❖ **Granular:**

- Soil particles are arranged in small, rounded units.
- Common in surface soils (A horizons).
- Most distinct in soils with relatively high organic matter content.

Granular

Jim Baker, Virginia Tech

### Types of structure: Granular and Blocky

❖ **Blocky:**

- Soil particles are arranged to form block-like units, which are about as wide as they are high or long.
- Some blocky peds are rounded on the edges and corners; others are angular.
- Blocky structure is commonly found in the subsoil, although some eroded fine-textured soils have blocky structure in the surface horizons.

W. Lee Daniels, Virginia Tech

### Types of structure: Platy

❖ **Platy:**

- Soil particles are arranged in plate-like sheets, which are approximately horizontal in the soil and may occur in either the surface or subsoil, although they are most common in the subsoil.
- Platy structure strongly limits downward movement of water, air, roots and may result from compaction.

Jim Baker, Virginia Tech

### Types of structure: Prismatic

❖ **Prismatic:**

- Soil particles are arranged into large peds with a long vertical axis.
- Well-developed subsoil prisms are associated with *fragipans* (dense subsoil layers), or soils that swell when wet and shrink when dry, reducing air and water movement.
- Most clayey subsoils exhibit prismatic macro-structures to some extent.

Jim Baker, Virginia Tech

### Types of structure: Structureless

❖ **Structureless:**

- Two types:
  - Massive:** no definite structure or shape, as in some C horizons or compacted material.
  - Single grain:** typically individual sand grains in A or C horizons not held together by organic matter or clay.

Jim Baker, Virginia Tech

### Soil porosity and bulk density

❖ Soil porosity, or pore space, is the volume percentage of the total soil that is not occupied by solid particles. Pore space is commonly expressed as a percentage:

$$\% \text{ pore space} = 100 - [\text{bulk density} \div \text{particle density} \times 100]$$

- Bulk density is the dry mass of soil solids per unit volume of soils.
- Particle density is the density of soil solids, which is assumed to be constant at 2.65 g/cm<sup>3</sup>.

❖ Bulk densities of mineral soils are usually in the range of 1.1 to 1.7 g/cm<sup>3</sup>. A soil with a bulk density of about 1.32 g/cm<sup>3</sup> will generally possess the ideal soil condition of 50% solids and 50% pore space.

❖ Under field conditions, pore space is filled with a variable mix of water and air:

- If soil particles are packed closely together, total porosity will be low and bulk density will be high.
- If soil particles are arranged in porous aggregates, total porosity will be high and bulk density will be low.

### Soil porosity: Macropores and micropores

❖ The size of the individual pore spaces, rather than their combined volume, will have the most effect on air and water movement in soil.

❖ Pores smaller than about 0.05 mm (or finer than sand) in diameter are typically called micropores.

❖ Pores larger than 0.05 mm are called macropores.

10/2/2012

