

KONSISTENSI TANAH

Soil Consistence

Dwi Priyo Ariyanto

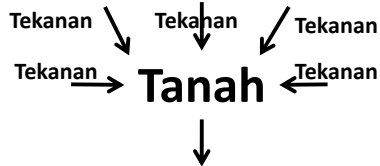
<http://www.ariyanto.staff.pertanian.uns.ac.id>

Email: dp_ariyanto@yahoo.com

Telp./Facebook: 628156708079

KONSISTENSI TANAH

Adalah salah satu sifat fisika tanah yang menggambarkan ketahanan tanah pada saat memperoleh gaya atau tekanan dari luar yang menggambarkan bekerjanya gaya kohesi (tarik menarik antar partikel) dan adhesi (tarik menarik antara partikel dan air) dengan berbagai kelembaban tanah



- Mengelincir → Jenuh air
 - Kegemburan → kandungan air lebih sedikit
 - Keliatan → lebih sedikit kandungan air
 - Kelekatan → kandungan airnya paling sedikit
- Gejala yang ditunjukkan sangat tergantung pada kelembaban atau lengas tanah

Knowledge of soil consistency is important to preparation of a good "tilth," which is produced when soil is tilled at a moisture content corresponding to friable consistency. Tillage results in clods if soil is plowed when at harsh consistency, in a good tilth when at friable consistency, and in puddling when at plastic or sticky consistency.



Konsistensi dipengaruhi oleh:

- Tekstur Tanah
Dominasi lempung → liat/plastic
- Bahan organik tanah
Kadar tinggi → gembur dan liat/plastic
- Kadar koloid tanah
Kadar tinggi → liat/plastic
- Sifat atau jenis koloid tanah
Dominasi Koloid silikat → liat/plastis,
dominasi sesquioksida → lemah sifat liat

Russell (1961) observed that "soil tilth is a property that a farmer can feel with the kick of his boot and a soil scientist cannot describe it." (Lal dan Shukla, 2004)

Harsh	Friable	Soft	Plastic	Sticky	Viscous
Dry	Moist	Wet	Saturated		
Soil wetness (θ)					

Beberapa hal penting:

1. Semua tanah (kecuali pasir) jika dibasahi menjadi liat

Sifat liat dipengaruhi oleh kohesi & adhesi antara sesama molekul tanah & molekul air

Zarah/partikel tanah yang semula lepas-lepas saat dibuat bentukan tertentu dengan mencampurkan air

2. Ciri-ciri tanah mempunyai sifat liat

Adalah jika bentukan tanah tersebut tidak rusak jika dikeringkan

Beberapa hal penting.....lanjutan

3. Tanah pasir mempunyai sifat tidak liat

Pada saat basah, pasir dapat dibentuk bola, tetapi bila dikeringkan maka butir-butir pasir akan terurai berai

4. Kohesi dalam konsistensi tanah

Adalah gaya tarik menarik sesama zarah tanah akibat adanya selaput lengas pada permukaan zarah tersebut

Besar kecilnya gaya dipengaruhi oleh ukuran & bentuk zarah serta tebal tipisnya selaput lengas di antara zarah tersebut

Beberapa hal penting.....lanjutan

5. Adhesi dalam konsistensi tanah

Adalah gaya tarik menarik antara zarah tanah (fase padat) dengan molekul air (fase cair)

6. Kohesi tanah basah

Terjadi antara fase cair yang berperan sebagai jembatan antar fase padat

7. Besar kecilnya kohesi berbanding lurus

dengan tegangan muka air (lengas tanah) & berbanding terbalik dengan diameter zarah (kohesi meningkat jika kadar lempung meningkat & menurun jika kadar pasir meningkat)

Beberapa hal penting.....lanjutan

8. Contoh tanah halus kohesinya akan

Meningkat jika ditetesi air sedikit demi sedikit & mencapai maksimal pada kadar lengas 15% & menurun jika kadar lengasnya > 15 %

9. Pada tanah liat/plastic yang dibentuk bulat

Ternyata makin kuat kohesinya jika KL makin merosot karena makin tipis selaput lengas, tegangan muka makin kecil sampai batas tanah Kohesi yang meningkat setelah titik patah bukan karena selaput lengas, melainkan karena kohesi molekuler tanah tersebut

Beberapa hal penting.....lanjutan

10. Titik Patah

merupakan batas awal masuknya udara ke dalam pori tanah & menyebabkan warna tanah berubah dari gelap menjadi cerah & mengerut disebut berturut-turut **Batas Berubah Warna** (BBW) & **Derajat Kerut** (DK)

Klasifikasi secara kualitatif:

Konsistensi Tanah Basah

a. Kelekatatan / *Stickness*

0 Tidak lekat/*non sticky*

1 Agak lekat/*slightly-stickness* → mudah dibersihkan

2 Lekat/*sticky* → membersihkan dengan air

3 Sangat lekat/*very sticky* → seperti magnet

b. Keliatan / *Plasticity*

0 Tidak liat/*non plastic* → tidak dapat dibuat gulungan

1 Agak liat/*slightly plastic* → dapat dibuat tapi mudah rusak

Klasifikasi....lanjutan

- 2 Liat/*plastic* → dapat dibuat & mudah dibentuk
- 3 Sangat liat/*very plastic* → mudah dibuat tapi susah dipindahkan karena melekat

Konsistensi Tanah Lembab

- 0 Lepas-lepas/*loose*
- 1 Sangat gembur/*very friable* → mudah hancur
- 2 Gembur/*friable* → dipijit dengan liat baru hancur
- 3 Teguh/*firm* → dipijit sukar hancur
- 4 Sangat teguh/*very firm* → ditekan kuat hingga jari sakit

Klasifikasi....lanjutan

- 5 Luar biasa teguh/*extrimly firm* → dengan bantuan alat baru hancur

Konsistensi Tanah Kering

- 0 Lepas-lepas/*loose*
- 1 Lunak/*soft* → ditekan sedikit hancur, lemah
- 2 Agak keras/*slightly hard* → tahan dipijit, dapat digores dengan kuku
- 3 Keras/*hard* → dipijit tidak bereaksi, dapat digores dengan kaca
- 4 Sangat keras/*very hard* → tidak bisa patah, dapat digores dengan besi
- 5 Luar biasa keras/*extrimly hard* → bongkahan baru bisa dengan dipukul palu geologi

Nilai kisaran antara batas-batas:**1. Batas Cair (BC) atau Batas Plastis Atas**

Kadar lengas tanah (%) yang jika zarah tersebut diketuk-ketukan/mendapatkan tekanan dari luar, maka tanah tersebut mengelincir

2. Batas Gulung (BG) atau Batas Plastis Bawah

Zarah yang digulung-gulung kecil hingga $\varnothing \pm 3$ mm (jika > 3 mm sudah patah, tanah kurang air & jika < 3 mm baru patah, tanah kelebihan air)

Tidak semua tanah mempunyai BG

Seperti pasir (sebaliknya lempung) tidak mempunyai IP karena tidak mempunyai BG

Nilai kisaran....lanjutan**3. Batas Lekat (BL)**

Kondisi pada saat pasta tanah ditusuk tepat tidak melekat pada jarum/alat atau jika "dicocol", 1/3 jarum akan kotor oleh tanah

BL tanah yang tidak liat (= pasir), KL-ya $>$ BC-nya dan sebaliknya tanah yang liat (= lempung) Akibatnya tanah pasiran nilai S dapat positif, artinya tanah mudah diterusi air atau negatif, artinya sukar diterusi/melepas air

Nilai kisaran....lanjutan**4. Batas Berubah Warna (BBW)**

Keadaan KL tanah tepat pada saat terjadi perubahan warna dari gelap menjadi cerah Kadar lengas $<$ BBW tidak dapat digunakan oleh tanaman, maka PAM dihitung dari BC-BBW

5. Jangka Olah (JO)

Selisih BL-BG

Bagi tanah pasiran nilai $>$ tanah lempungan, artinya tanah pasiran lebih mudah dibajak/dicangkul dibandingkan tanah lempungan

Nilai kisaran....lanjutan

JO Optimum untuk tanah tegalan terletak pada kisaran BG dan BBW (kondisi gembur) → **Jangka Olah Barer**

JO pada kisaran BL dan BG → **Jangka Olah Mohr**

6. Indeks Plastisitas (IP)

Kondisi tanah pada saat lengas antara BC dan BG IP meningkat dengan meningkatnya kadar lempung

Soils with low clay content have low upper plastic limit and, therefore, low PI

IP merupakan pengukuran tidak langsung kandungan lempung

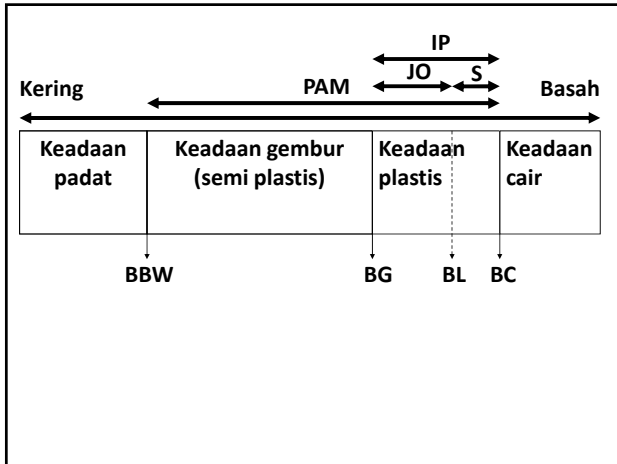
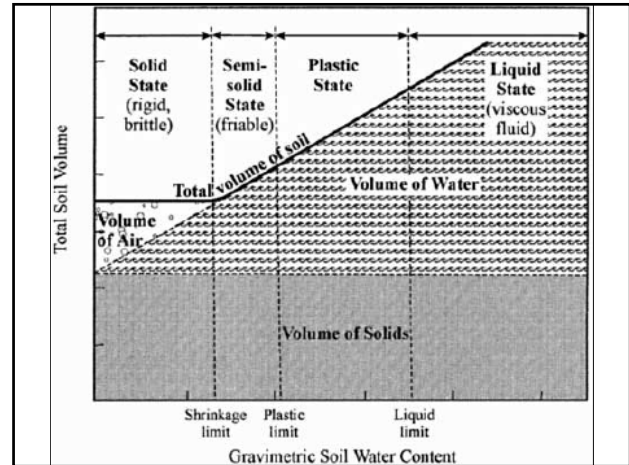
Nilai kisaran....lanjutan

7. Persediaan Air Maksimal (PAM)

Kedaaan KL tanah pada kondisi selisih BC dengan BBW

8. Surplus

Lengas tanah pada kondisi antara BL dan BC
Merupakan kelebihan air yang masih bisa dimanfaatkan oleh tanaman



Classes for moisture states			Test description	
Moderately dry and very dry	Slightly dry and wetter	Air dry, submerged	Operation	Stress applied (Pa)
Loose	Loose	Not applicable	Specimen not obtainable	—
Soft	Very friable	Non-cemented	Fails under very slight force applied slowly between thumb and forefinger	<8
Slightly hard	Friable	Extremely weakly cemented	Fails under slight force applied slowly between thumb and forefinger	8–20
Moderately hard	Firm	Very weakly cemented	Fails under moderate force applied slowly between thumb and forefinger	20–40
Hard	Very firm	Weakly cemented	Fails under strong force applied slowly between thumb and forefinger	40–80
Very hard	Extremely firm	Moderately cemented	Cannot be failed between thumb and forefinger but can be between both hands or by placing on a nonresilient surface and applying gentle force underfoot	80–160

Extremely hard	Slightly rigid	Strongly cemented	Cannot be failed in hands but can be underfoot by full body weight applied slowly	160–800
Rigid	Rigid	Very strongly cemented	Cannot be failed underfoot by full body weight but can be by <300 J blow	800 Pa–300 J blows
Very rigid	Very rigid	Indurated	Cannot be failed by blow of <300 J	≥300 J blows

Force of 1 N=Newton=1 kg·m/s², stress of pressure of 1 N=1 N/m²=Pa (pascal), 1 J=1 N·m or application of 1 N force through a distance of 1 m as in blows applied to a soil during the Proctor test (refer to Chapter 8).
Source: Adapted from Soil Survey Division Staff, 1993.

Soil plasticity and Atterberg’s limits are influenced by the exchangeable cations through their effects on hydration, dispersion, flocculation, and characteristics of the diffused double layer.
Polyvalent cations hold the expanding lattice together compared to monovalent cations.
All other factors remaining the same, the PI follows the order Na⁺ >K⁺ >Mg⁺² >Ca⁺² >Al⁺³ >Th⁺⁴.
However, the order may vary among clay minerals (Baver et al., 1972).

Any Question?

See You Next Class
Insya Allah