



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

**MK. Ilmu Tanah Umum
Pertemuan 05
Rabu, 10 September 2025
Jumat, 12 September 2025**



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

Sub-CPMK:

Mahasiswa mampu menyebutkan, menguraikan dan menerapkan teknik identifikasi sifat fisik dan morfologi tanah

Materi yang akan disampaikan:

- Jenis Morfologi dan Sifat Fisik Tanah
- Teknik Identifikasi Morfologi dan Sifat Fisik Tanah



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

Macam Pengamatan Morfologi dan Sifat Fisik Tanah:

- **Batas Horison**
- **Warna Tanah**
- **Tekstur Tanah**
- **Struktur Tanah**
- **Konsistensi Tanah**
- **Porositas**
- **Kondisi Perakaran**
- **Kondisi Batuan**



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH - STRUKTUR TANAH

Gumpalan tanah yang terbentuk karena partikel tunggal (butir-butir pasir, debu dan liat) terikat satu dengan lainnya secara alami

BAHAN PENGIKAT

- Bahan organik
- Oksida besi
- Liat

IDENTIFIKASI STRUKTUR TANAH

- Tipe
- Ukuran
- Tingkat perkembangan

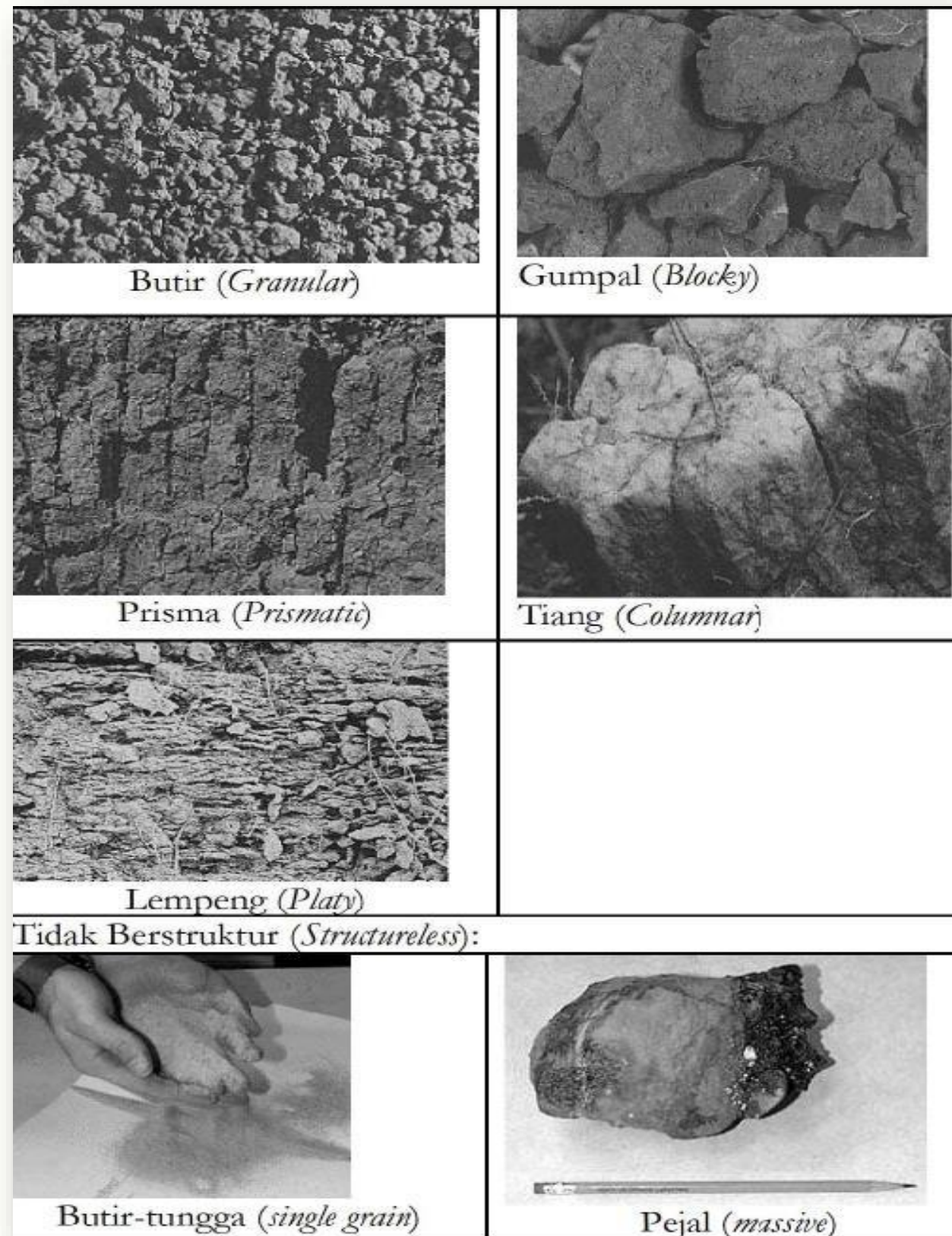


STRUKTUR TANAH YANG BAIK

Bentuknya membulat dan tidak mudah rusak/mantap

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH - STRUKTUR TANAH: Tipe Struktur Tanah



TIPE	DESKRIPSI
REMAH	Bulat sangat porous
GRANULER	Bulat – porous
GUMPAL MEMBULAT	Seperti kubus dengan sudut-sudut membulat
GUMPAL BERSUDUT	Seperti kubus dengan sudut-sudut tajam
TIANG	Sumbu vertikal > sumbu horisontal, bagian atasnya membulat
PRISMA	Sumbu vertikal > sumbu horisontal, bagian atasnya rata
LEMPENG	Sumbu vertikal < sumbu horisontal
TIDAK BERSTRUKTUR	● ● ● ● ●
BUTIR TUNGGAL	Tidak memiliki satuan struktur, seluruhnya tidak saling berlekatan, misal: pasir lepas
MASIF/PEJAL	Tidak memiliki satuan struktur bahan-bahan merupakan massa yang saling berlekatan
FRAGMEN TANAH BUATAN	→
CLOD	Bongkahan tidak beraturan yang disebabkan oleh gangguan buatan, misal oleh pengolahan tanah atau pemadatan

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH - STRUKTUR TANAH: Tipe Struktur Tanah Tiap Horison



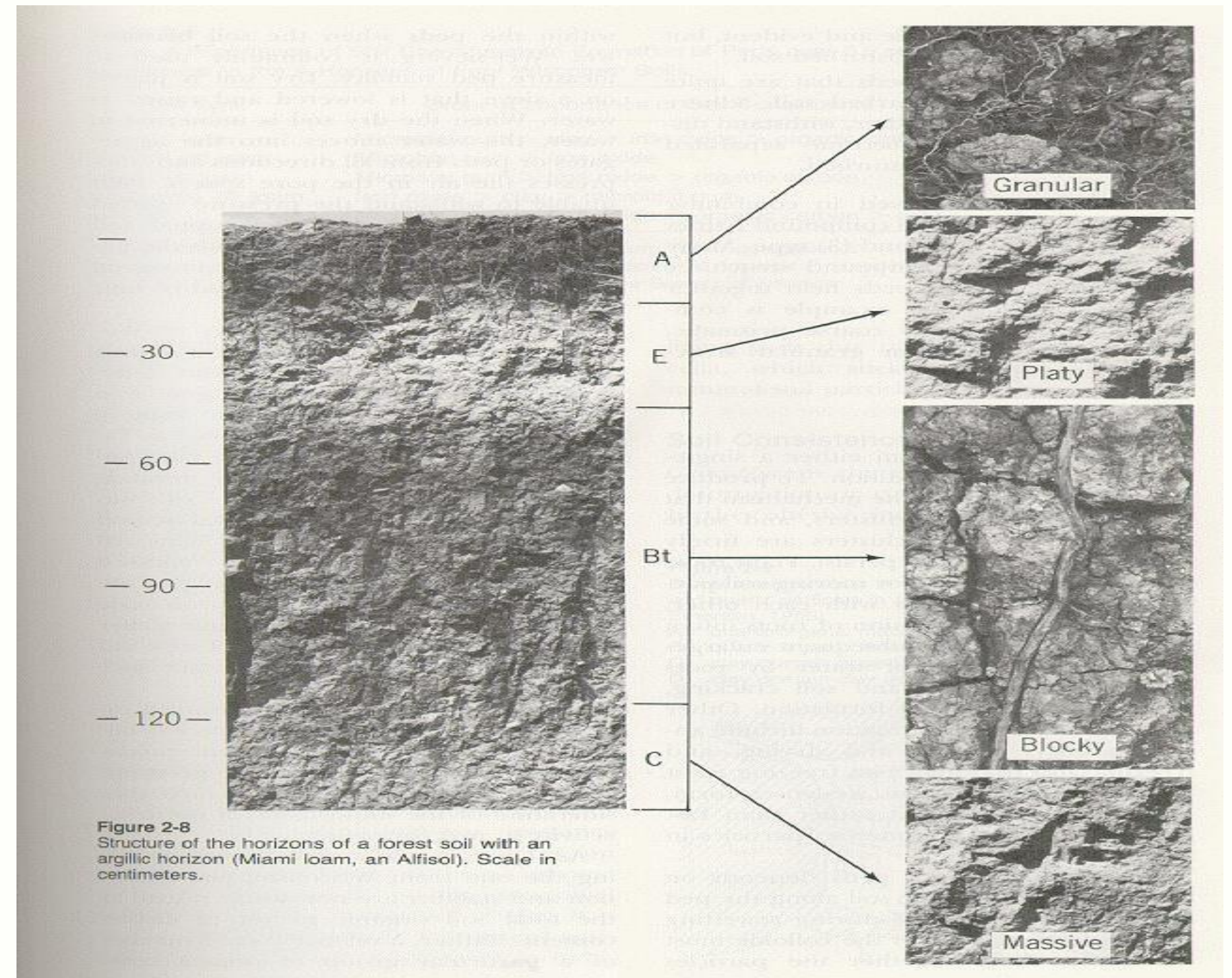
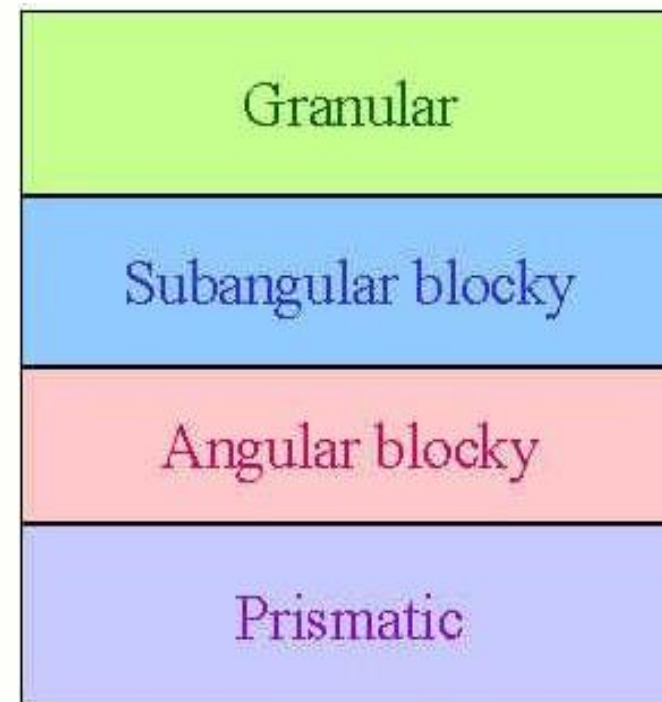
Lempeng



Gumpal



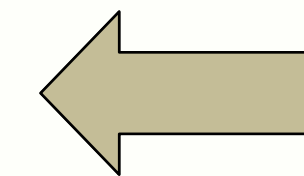
Tiang



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

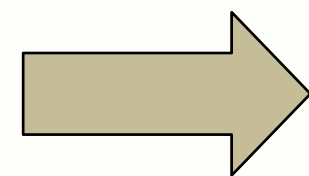
SIFAT FISIK TANAH - STRUKTUR TANAH: Ukuran dan Tingkat Perkembangan Struktur Tanah

KELAS	LEMPENG	PRISMA DAN TIANG	GUMPAL	GRANULAR
	(mm)			
Sangat Halus	< 1	< 10	< 5	< 1
Halus	1 - 2	10 - 20	5 - 10	1 - 2
Sedang	2 - 5	20 - 50	10 - 20	2 - 5
Kasar	5 - 10	50 - 100	20 - 50	5 - 10
Sangat Kasar	> 10	> 100	> 50	> 10



**UKURAN
STRUKTUR**

**TINGKAT
PERKEMBANGAN
STRUKTUR**



KELAS	DESKRIPSI
Lemah	Butir-butir struktur tanah mudah hancur
Sedang	Butir-butir struktur tanah agak sukar hancur
Kuat	Butir-butir struktur tanah sukar hancur

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH – KONSISTENSI TANAH

Konsistensi tanah menunjukkan kekuatan daya kohesi butir-butir tanah atau daya adhesi butir-butir tanah dengan benda lainnya

Tanah berkonsistensi baik bila tanah tidak mudah melekat pada alat olah

IDENTIFIKASI KONSISTENSI TANAH

Konsistensi tanah dapat diamati dengan kondisi kelengasan (kadar air) tanah berbeda, yaitu

- **Kering**, yaitu kelengasan tanah kering angin
- **Lembab**, yaitu kelengasan tanah mendekati Kapasitas Lapang (KL)
- **Basah**, yaitu kelengasan tanah $> KL$

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH – KONSISTENSI TANAH: Deskripsi Konsistensi Tanah pada Berbagai Kelengasan Tanah

KERING	LEMBAB	BASA	
		KELEKATAN	PLASTISITAS
Lepas	Lepas	Tidak lekat	Tidak plastis
Lunak	Sangat gembur	Agak lekat	Agak plastis
Agak keras	Gembur	Lekat	Plastis
Keras	Teguh	Sangat lekat	Sangat plastis
Sangat keras	Sangat teguh		
Sangat keras sekali	Sangat teguh sekali		

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH – STRUKTUR DAN KONSISTENSI TANAH: Lembar

Kerja Praktikum Struktur dan Konsistensi Tanah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LABORATORIUM BUDIDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN
KAMPUS GUNUNG KELUA JL. PENAJAM SAMARINDA 75123

PRAKTIKUM MK. ILMU TANAH UMUM

SEMESTER GANJIL TA. 2024/2025 PS. KEHUTANAN FAHUTAN – UNMUL

NAMA :
NIM :
KELOMPOK :
ASISTEN PRAKTIKUM :
HARI/TGL :

ACARA 6. STRUKTUR DAN KONSISTENSI TANAH

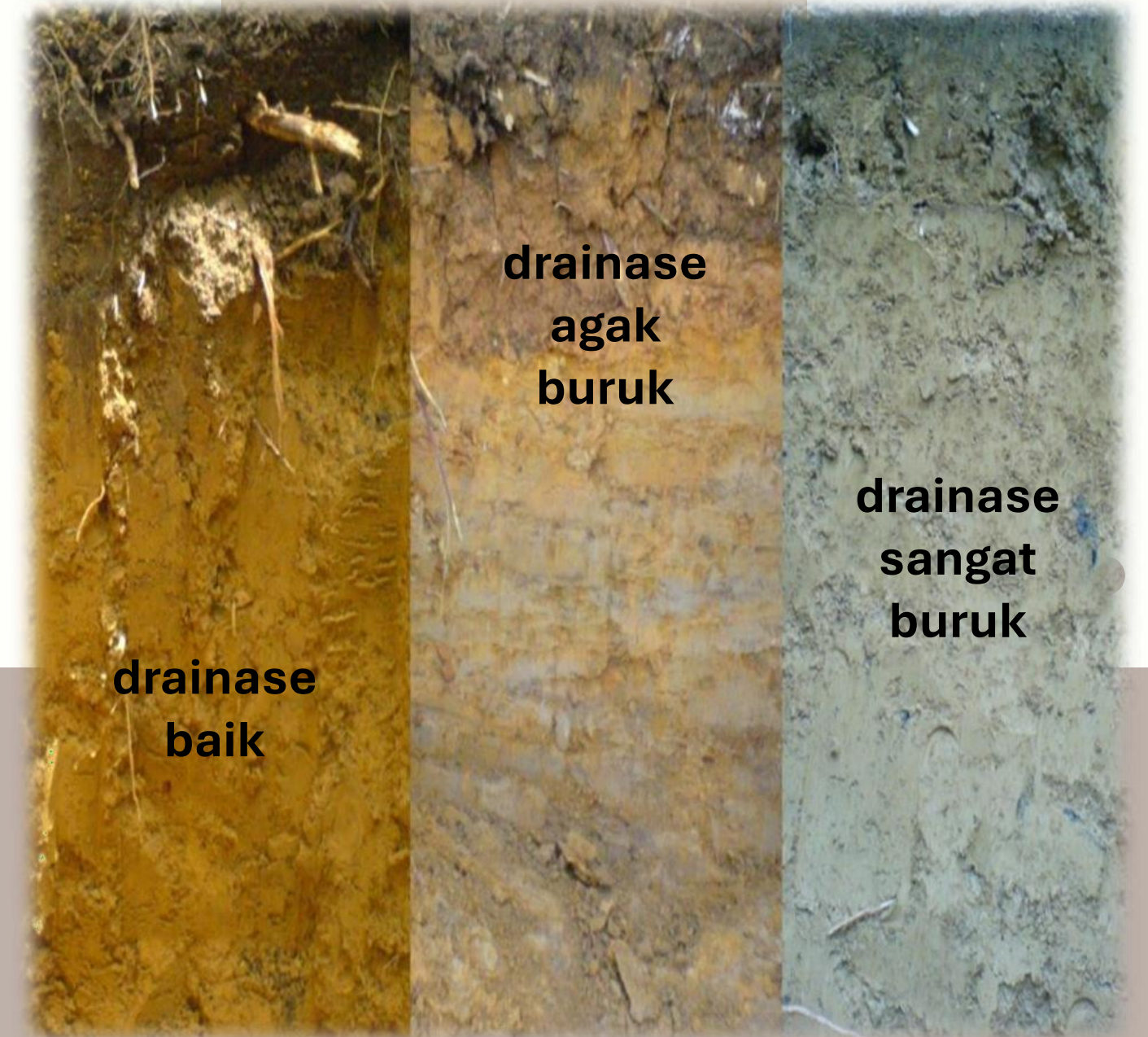
Kode Lapisan (Depth code)		1	2	3	4	5	6	7	8
Horison									
Depth (cm) (Kedalaman)									
Struktur (Structure)	Bentuk (Shape)								
	Ukuran (Size)								
	Kemantapan (Grade)								
Konsistensi (Consistence)	Kering (Dry)								
	Lembab (Moist)								
	Basah (Wet)								



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – DRAINASE TANAH

- **Drainase tanah** adalah sifat tanah yang berkaitan dengan mudah atau tidaknya air hilang dari tanah
- **Kelas drainase tanah** ditentukan dengan melihat gejala pengaruh air dalam penampang tanah yaitu warna pucat, kelabu atau adanya bercak karatan. Bercak karatan merupakan indikasi Oksigen masih masuk ke dalam tanah tetapi hanya pada bagian tertentu
- **Tanah berdrainase baik** ditandai dengan warnanya yang merah atau coklat yang merata
- **Keadaan drainase tanah** menentukan jenis tanaman yang dapat tumbuh



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – DRAINASE TANAH: Klasifikasi Drainase Tanah

IDENTIFIKASI DRAINASE TANAH

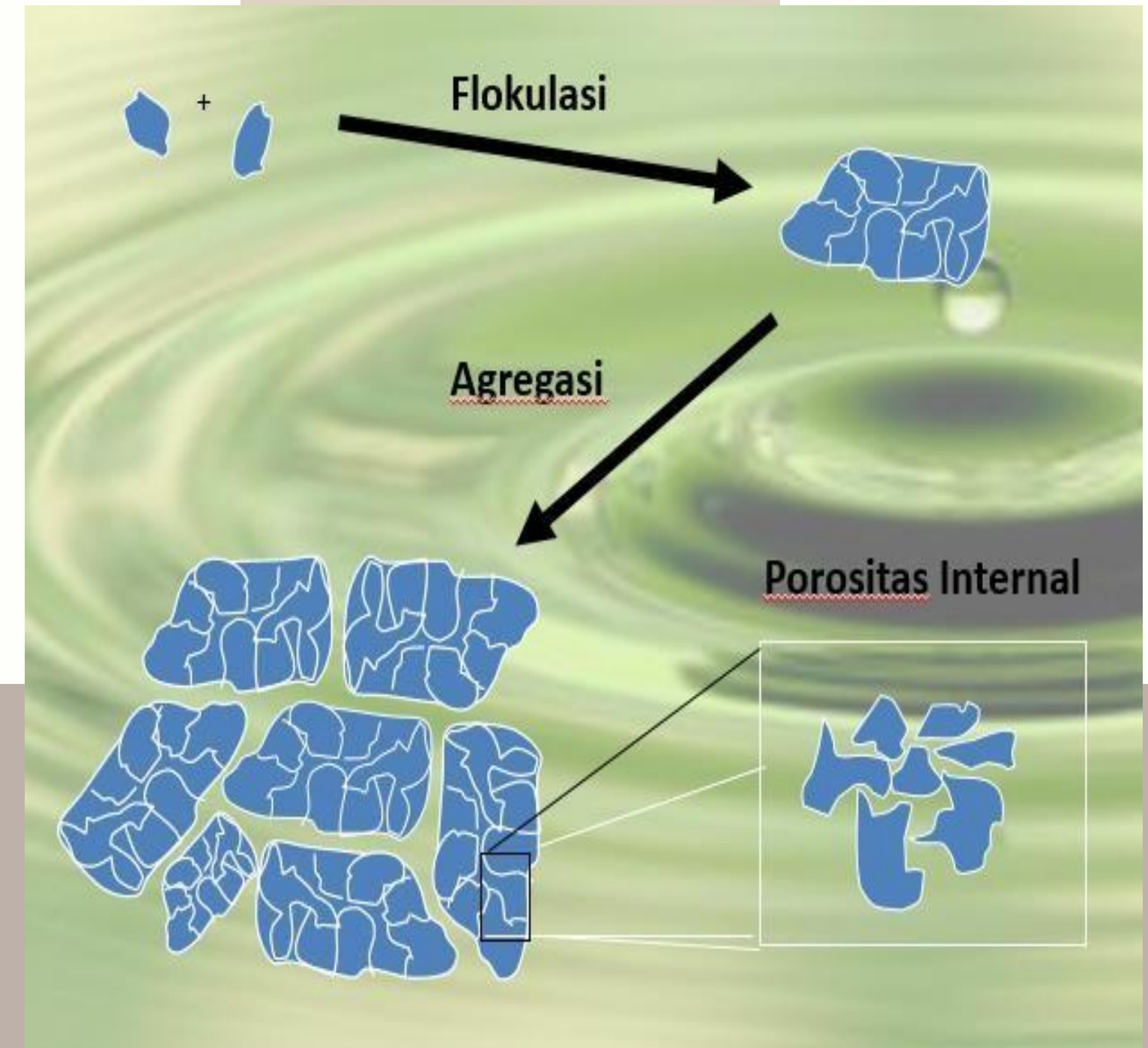
Uji sederhana di lapangan (uji perkolasi)

KELAS DRAINASE <i>(soil drainage class)</i>	KENAMPAKAN WARNA ABU-ABU PADA PROFIL TANAH <i>(occurrence of gray colors)</i>
Drainase baik <i>(well drained)</i>	Tidak terdapat warna abu-abu hingga horizon B atau hingga sedalam 60 inch
Drainase sedang <i>(moderately well drained)</i>	Terdapat warna abu-abu pada horizon B3 atau pada hingga kedalaman tanah 40 inch
Drainase agak buruk <i>(somewhat poorly drained)</i>	Terdapat warna abu-abu di atas horizon B atau mulai kedalaman tanah 20 inch
Drainase buruk <i>(poorly drained)</i>	Terdapat warna abu-abu pada seluruh profil tanah

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

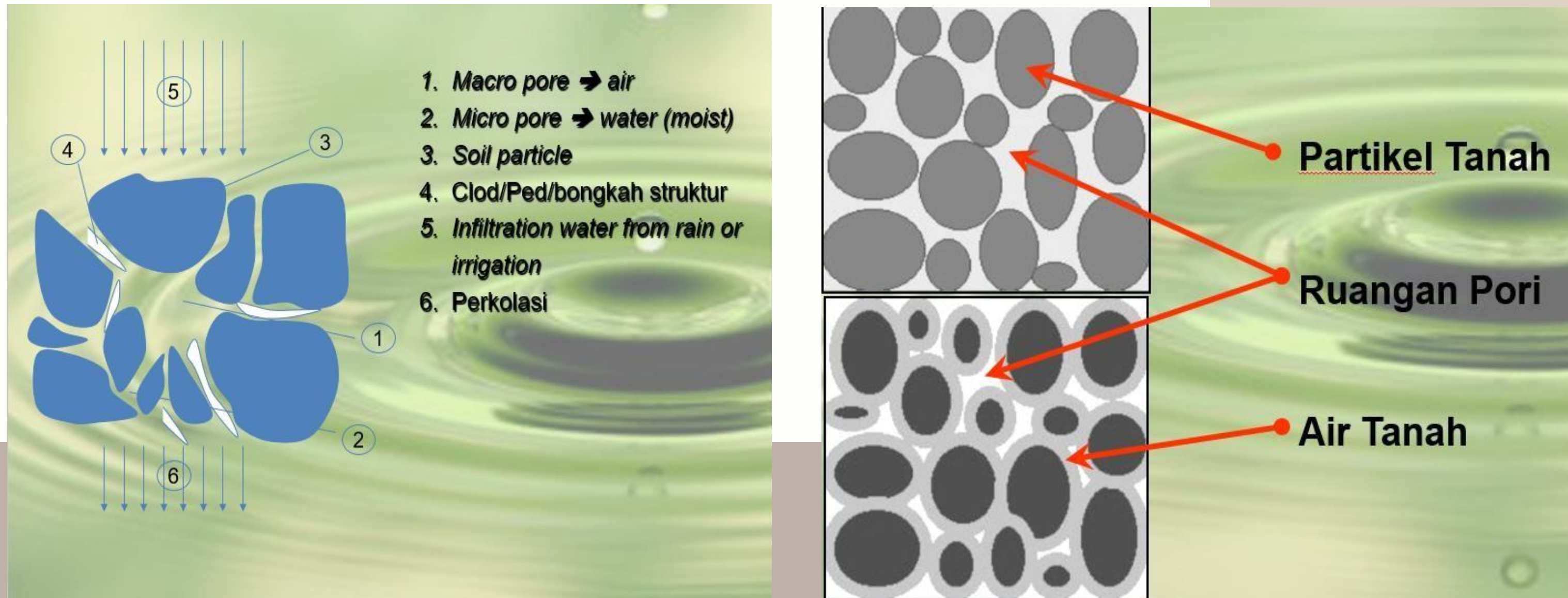
SIFAT FISIK TANAH – POROSITAS TANAH

- **Pori-pori tanah** adalah volume tanah yang ditempati oleh udara dan/atau air.
- **Porositas tanah adalah** proporsi ruang pori tanah yang terdapat dalam suatu volume tanah yang ditempati udara dan/atau air. Ditetapkan dari total ruang pori tanah dari suatu massa tanah.
- **Karakteristik pori-pori tanah** meliputi jumlah, ukuran, distribusi, kontinuitas, serta stabilitas pori-pori tanah.
- **Porositas tanah ditentukan oleh** kandungan bahan organik tanah, struktur dan tekstur tanah
- **Porositas tanah yang baik** adalah tanah yang dapat menjamin pergerakan dan perkembangan akar serta ketersediaan air dan udara yang cukup



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH – POROSITAS TANAH: Pori Makro dan Pori Mikro



PORI-PORI TANAH dibedakan menjadi

- **Pori Makro** berisi udara dan air gravitasi
- **Pori Mikro** berisi udara dan air kapiler

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH


SIFAT FISIK TANAH – POROSITAS TANAH

IDENTIFIKASI POROSITAS TANAH

Penentuan ukuran dan jumlah pori langsung di lapangan

Analisis di laboratorium (pengukuran berat isi dan berat jenis)



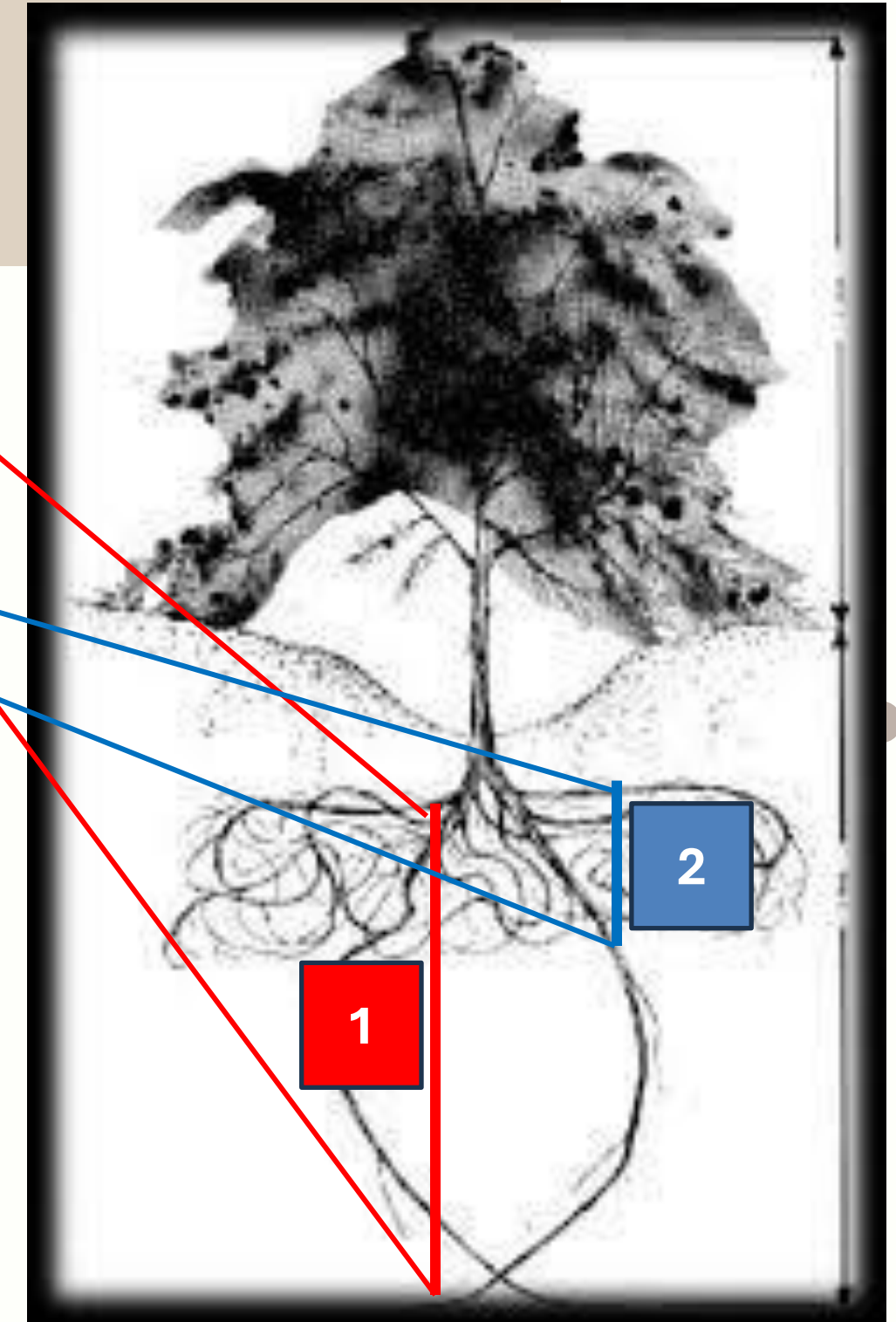
UKURAN PORI	JUMLAH PORI (per satuan luas)		
	sedikit	sedang	banyak
Sangat halus *) ($\phi < 0,5$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Halus *) ($\phi 1 - 2$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Sedang**) ($\phi 2 - 5$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Kasar**) ($\phi 5 - 10$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Sangat Kasar***) ($\phi > 10$ mm)	< 1	1 - 5	> 5 

Luas bidang pengamatan: *) 1cm² **) 1 dm², ***) 1 m²

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KONDISI PERAKARAN TANAH

- **Kedalaman maksimal perakaran (1)**
kedalaman tanah yang masih dapat ditembus akar tanaman
- **Kedalaman efektif perakaran (2)**
kedalaman tanah dimana dijumpai akar relatif lebih banyak dibanding jumlah akar lapisan di atas atau di bawahnya.
Kedalaman efektif tidak setara dengan kedalaman solum
- **Kedalaman efektif perakaran secara morfologik merupakan petunjuk awal kesuburan tanah**



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KONDISI PERAKARAN TANAH

IDENTIFIKASI PERAKARAN TANAH

Penentuan ukuran dan jumlah akar langsung di lapangan

UKURAN AKAR	JUMLAH AKAR (per satuan luas)		
	sedikit	sedang	banyak
Sangat halus *) ($\varnothing < 1$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Halus *) ($\varnothing 1 - 2$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Sedang**) ($\varnothing 2 - 5$ mm)	< 1	1 - 5	> 5 ● ● ● ●
Kasar**) ($\varnothing 5 - 10$ mm)	< 1	1 - 5	> 5
Sangat Kasar***) ($\varnothing > 10$ mm)	< 1	1 - 5	> 5

Luas bidang pengamatan: *) 1cm² **) 1 dm², ***) 1 m²



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT FISIK TANAH – POROSITAS TANAH: Lembar Kerja Praktikum

Kondisi Perakaran dan Pori-pori Tanah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LABORATORIUM BUDIDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN
KAMPUS GUNUNG KELUA JL. PENAJAM SAMARINDA 75123

PRAKTIKUM MK. ILMU TANAH UMUM

SEMESTER GANJIL TA. 2024/2025 PS. KEHUTANAN FAHUTAN – UNMUL

NAMA : _____
NIM : _____
KELOMPOK : _____
ASISTEN PRAKTIKUM : _____
HARI/TGL : _____

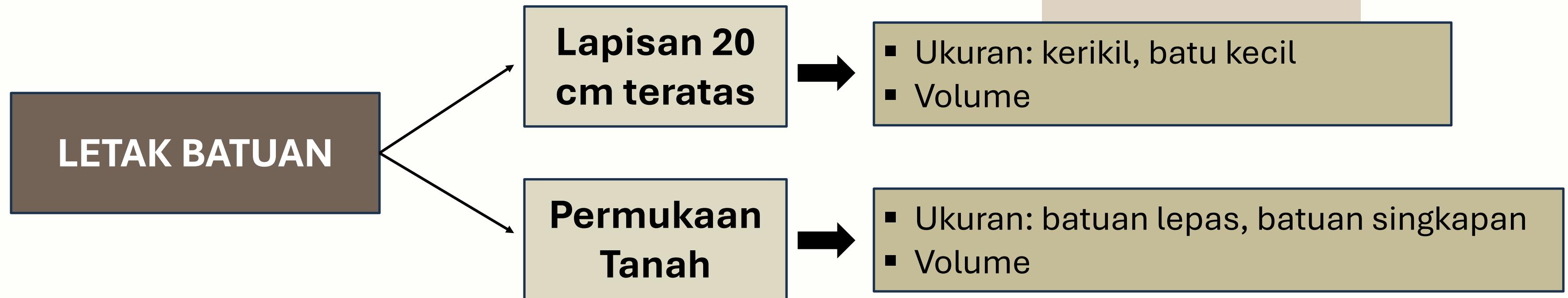
ACARA 7. KONDISI PERAKARAN DAN PORI-PORI TANAH

Kode Lapisan (Depth code)		1	2	3	4	5	6	7	8
Horison									
Depth (cm) (Kedalaman)									
Akar (Roots)	Jumlah (Quantity)								
	Ukuran (Size)								
Pori-pori (Pores)	Jumlah (Quantity)								
	Ukuran (Size)								



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

DESKRIPSI KONDISI BATUAN



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

IDENTIFIKASI KONDISI BATUAN

Penentuan jenis, ukuran dan volume langsung di lapangan

Deskripsi Kondisi Batuan di Lapisan Tanah 20 cm Teratas

SIMBOL JUMLAH BATUAN	KERIKIL*)	BATUAN KECIL**)	DESKRIPSI
	(% vol.)	(% vol.)	
b0 (tidak ada atau sedikit)	0 – 15	0 – 15	-
b1 (sedang)	15 – 50	15 – 50	Pengolahan tanah mulai agak sulit dan pertumbuhan tanaman agak terganggu
b2 (banyak)	50 – 90	50 – 90	Pengolahan tanah sangat sulit dan pertumbuhan tanaman terganggu
b3 (sangat banyak)	>90	>90	Pengolahan tanah tidak mungkin dilakukan dan pertumbuhan tanaman terganggu

***) kerikil – bulat (diameter >2mm – 7,5cm; gepeng (sumbu panjang hingga 15cm)**

*****) batu kecil – bulat (diameter 7,5 - 25cm; gepeng (sumbu panjang 15 – 40cm)**



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

IDENTIFIKASI KONDISI BATUAN

Penentuan jenis, ukuran dan % luas areal langsung di lapangan

Deskripsi Kondisi Batuan di Permukaan Tanah

SIMBOL JUMLAH BATUAN	BATUAN LEPAS (stone)		BATUAN TERSINGKAP (rocks)	
	(% luas areal)	DESKRIPSI	(% luas areal)	DESKRIPSI
b0 (tidak ada)	<0,01	Permukaan tanah tertutup	<2	Permukaan tanah tertutup
b1 (sedikit)	0,01 – 3	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah dengan mesin agak terganggu tetapi tidak mengganggu pertumbuhan tanaman	2 - 10	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah dan penanaman agak terganggu
b2 (sedang)	3 – 15	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah mulai agak sulit dan luas areal produktif berkurang	10 - 50	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah dan penanaman terganggu
b3 (banyak)	15 - 90	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah dan penanaman menjadi sulit	50 - 90	Permukaan tanah tertutup, pengolahan tanah dan penanaman sangat terganggu
b4 (sangat banyak)	>90	Permukaan tanah tertutup, tanah sama sekali tidak dapat digunakan untuk produksi pertanian	>90	Permukaan tanah tertutup, tanah sama sekali tidak dapat digarap

Batuan lepas adalah batuan yang tersebar di atas permukaan tanah **bulat (diameter >25cm; gepeng (sumbu panjang hingga >40cm**

Batuan tersingkap adalah batuan yang tersingkap di permukaan tanah merupakan bagian dari batuan besar yang terbenam di dalam tanah

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KONDISI BATUAN: Lembar Kerja Praktikum Bercak, Konkresi dan Fragmen Batuan dalam Tanah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LABORATORIUM BUDIDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN
KAMPUS GUNUNG KELUA JL. KI HAJAR DEWANTARA PO BOX 1013 SAMARINDA

PRAKTIKUM MK. ILMU TANAH UMUM

SEMESTER GANJIL TA. 2019/2020 PS. KEHUTANAN FAHUTAN – UNMUL

NIM :

KELOMPOK :

ASISTEN PRAKTIKUM :

HARI/TGL :

ACARA 8. BERCAK, KONKRESI DAN FRAGMEN BATUAN DALAM TANAH

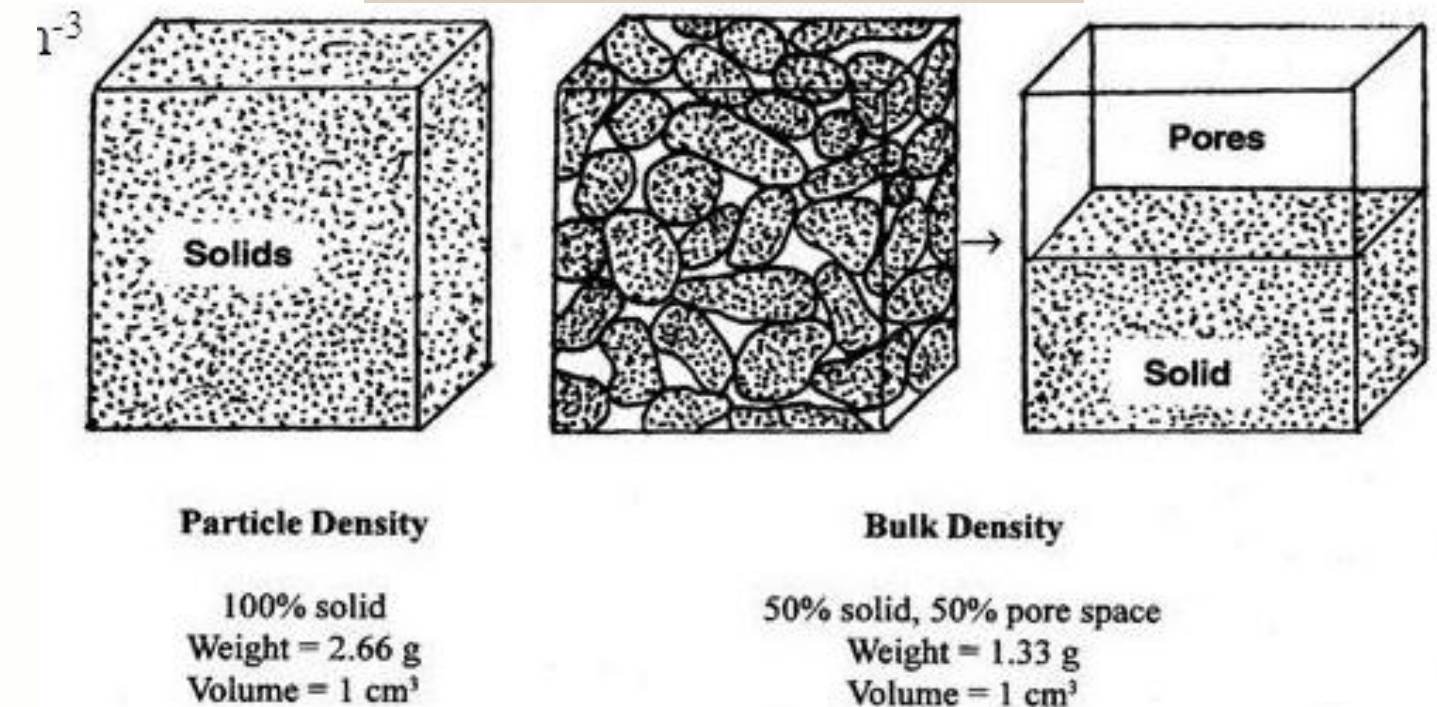
Kode Lapisan (Depth code)	1	2	3	4	5	6	7	8
Horison								
Depth (cm) (Kedalaman)								
Bercak – ukuran, warna, jumlah, bandingan (Mottling)	Halus							
	Sedang							
	Kasar							
Konkresi - ukuran, warna, jumlah, kekerasan	Halus							
	Sedang							
	Kasar							
Fragmen batuan dalam tanah – bentuk, ukuran, jumlah								



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KEPADATAN TANAH

- **Soil density** adalah ukuran massa suatu sampel tanah per satuan volume. Dibedakan menjadi 2, **Bulk Density** dan **Particle Density**
- **Bulk Density** adalah berat tanah kering (termasuk ruang pori di antara partikel) per volume total tanah
- **Particle Density** adalah bobot massa partikel padat per satuan volume tanah, diasumsikan memiliki nilai $2,65 \text{ g/cm}^3$



- Nilai Bulk Density tanah berkisar:
Tanah mineral: $1,1 - 1,8 \text{ g/cm}^3$
Tanah organik: $0,5 - 0,7 \text{ g/cm}^3$

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KEPADATAN TANAH: Kerapatan Lindak (*Bulk Density*)

$$\text{Bulk Density (BD)} = \frac{\text{berat kering tanah (g)}}{\text{volume tanah (cm}^3\text{)}}$$

- BD – petunjuk kepadatan tanah
- Makin padat tanah makin tinggi nilai BD.
- BD tanah umumnya 1,1 – 1,6 g/ml
Pengecualian BD tanah Andisol 0,9 g/ml,
sedangkan tanah Gambut 0,1 g/ml

Bulk Density Determination



To calculate Bulk Density:

$$\text{Volume} = 1 \text{ cm}^3$$

$$\text{Weight} = 1.33 \text{ grams}$$

$$\text{Bulk Density} = \frac{\text{Weight of Soil}}{\text{Volume of Soil}}$$

$$\text{Bulk Density} = \frac{1.33}{1}$$

$$\text{Bulk Density} = 1.33 \text{ grams/cm}^3$$

MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

SIFAT MORFOLOGI TANAH – KEPADATAN TANAH: Kerapatan Jenis Zarah (*Particle Density*)

- Tanah mineral mempunyai nilai *particle density* $2,65 \text{ g/cm}^3$
- Dengan mengetahui nilai *bulk density* dan nilai *particle density* dapat dihitung banyaknya (%) pori-pori tanah

$$\% \text{ Padatan Tanah} = \frac{\textit{bulk density}}{\textit{particle density}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pori-pori Total Tanah} = 100\% - \% \text{ bahan padatan}$$

$$\% \text{ Ruang Pori Total} = \left(1 - \frac{\textit{Bulk Density}}{\textit{Particle Density}} \right) \times 100\%$$



MORFOLOGI DAN SIFAT FISIK TANAH

BOBOT ISI vs BOBOT JENIS

BULK DENSITY vs PARTICLE DENSITY

Comparison of Bulk Density and Particle Density

In a soil profile, one cubic centimeter (1.0cm^3) appears like this:

It contains solids and pore spaces, and the whole cm^3 has a mass of 1.32g.



To calculate **Bulk Density** of the soil:

Volume = 1.0cm^3 (Solids and Pores) Mass = 1.32g (Sieved Solids only)

$$\text{Bulk Density} = \frac{\text{Mass of Dry Soil}}{\text{Volume of soil (Solids and Pores)}}$$

Therefore:

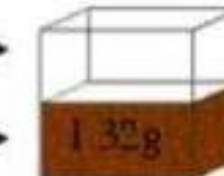
$$\text{Bulk Density} = \frac{1.32}{1.0} = 1.32 \text{ g/cm}^3$$

If all the solids were compressed to the bottom, the cube would now look like this:

Half contains the pore spaces →

Half contains the solids →

(Notice the Volume change!)



To calculate **Particle Density** of the soil:

Volume = 0.5cm^3 (Solids only) Mass = 1.32g (Sieved Solids only)

$$\text{Particle Density} = \frac{\text{Mass of solids}}{\text{Volume of solids}}$$

Therefore:

$$\text{Particle Density} = \frac{1.32}{.5} = 2.64 \text{ g/cm}^3$$

<http://soil.gsfc.nasa.gov/pvg/pd3.htm>





TERIMA KASIH

“Semoga apa yang saya sampaikan dapat diterima, dipahami dan menjadi kebaikan”

