

# MODUL DASAR-DASAR ILMU TANAH



**OLEH :**

**Dr. Ir. M. Idris, MP**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**PRODI BIOLOGI**

**TAHUN AJARAN 2023-2024**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyusun Modul Dasar-dasar Ilmu Tanah . Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpah kepada Nabi Muhammad Shalallahu'Alaihi Wasalam, keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan juga kepada kita selaku umatnya.

Modul ini disusun untuk memberikan pengetahuan tentang Dasar-dasar Ilmu Tanah. Modul ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan pihak lain. Dalam hal ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memandu penyelesaian Modul ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Modul ini masih banyak kekurangan. Meskipun demikian, semoga Modul ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Medan , 1 Februari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
Pertemuan 1 Pengertian Tanah .....	<b>1</b>
Pertemuan 2 Pembentukan Tanah .....	<b>12</b>
Pertemuan 3 Sifat Fisika Tanah .....	<b>59</b>
Pertemuan 4 Air Tanah .....	<b>97</b>
Pertemuan 5 Sifat Biologi Tanah .....	<b>127</b>
Pertemuan 6 Koloid Tanah dan Kesuburan Tanah .....	<b>165</b>
Pertemuan 7 Reaksi Tanah.....	<b>295</b>
Pertemuan 8 UTS.....	<b>328</b>
Pertemuan 9 Hub Hara dan Tanaman .....	<b>329</b>
Pertemuan 10 Pupuk dan Pemupukan .....	<b>396</b>
Pertemuan 11 dan 12 Konservasi Tanah dan Air .....	<b>445</b>
Pertemuan 13 Evaluasi Lahan .....	<b>551</b>
Pertemuan 14 dan 15 Tanah dan Lingkungan.....	<b>569</b>
Pertemuan 16 UAS .....	<b>609</b>

# MODUL DASAR-DASAR ILMU TANAH

## PERTEMUAN 1

### PENGERTIAN TANAH

#### PENDAHULUAN

Tanah secara umum dipahami sebagai bagian dari daratan muka bumi yang kepentingan manusia terhadapnya

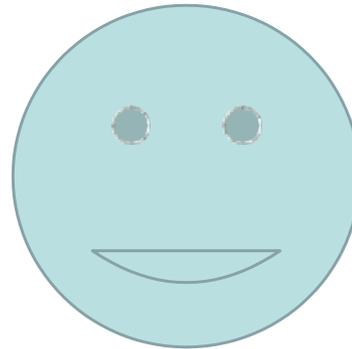
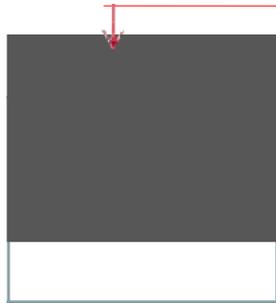


## ❖ KEPENTINGAN PERTANIAN:

Tanah sebagai media tumbuh tanaman darat (sebagai tumbuh tanaman)

Sebagai media tumbuh tanaman maka tanah berfungsi sebagai

- Tempat berjangkar dan berkembangnya perakaran tanaman
- Sebagai penyedia makanan untuk tanaman (hara tanaman)
- Sebagai penyedia air bagi tanaman



Dari apa tanah itu

Asal tanah:

Asal tanah berasal dari pecahan batuan dan bercampur dengan bahan organik dari vegetasi (tumbuhan) dan hewan dan makhluk lain yang hidup di atas dan di dalamnya

Berdasarkan asal usul dan proses terjadinya tanah maka

tanah diartikan sebagai :

Tubuh alam bebas dipermukaan bumi yang terdiri dari bahan mineral, bahan organik, air, dan udara yang tersusun dalam horison-horison (lapisan) yang terbentuk akibat kerja gaya-gaya alam )

Bagaimana mempelajari



Melalui ilmu pedologi:

Pedologi : ilmu yang mempelajari proses-proses pembentukan tanah beserta faktor-faktor pembentuknya, mengklasifikasikannya, mempelajarinya

dilapangan (survei tanah) dan cara-cara  
pengamatan sifat tanah dilapangan

Terkait dengan pengertian tanah sebagai media tumbuh maka tanah dapat dipelajari melalui ilmu edaphologi:

- Edaphologi mempelajari tanah sebagai media tumbuh dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman



Untuk mempelajari tanah secara komprehensif maka perlu mempelajari bidang khusus dalam ilmu tanah di antaranya:

Fisika tanah : Mempelajari sifat fisika tanah

Kimia Tanah : Mempelajari sifat kimia tanah

Kesuburan tanah : Mempelajari unsur hara tanah dan pertumbuhan tanaman

dan usaha memperbaikinya

Mikrobiologi tanah: Mempelajari mikroorganisme yang berpengaruh terhadap

tanah dan tanaman

Pengawetan tanah dan air : Mempelajari cara atau usaha bagaimana melestarikan fungsi tanah, mempelajari erosi, dan memperbaiki tanah yang rusak akibat erosi

Mineralogi Tanah : Mempelajari mineral dan pengaruhnya terhadap tanah dan

tanaaman

Genesis dan klasifikasi tanah : Mempelajari pembentukan tanah dan

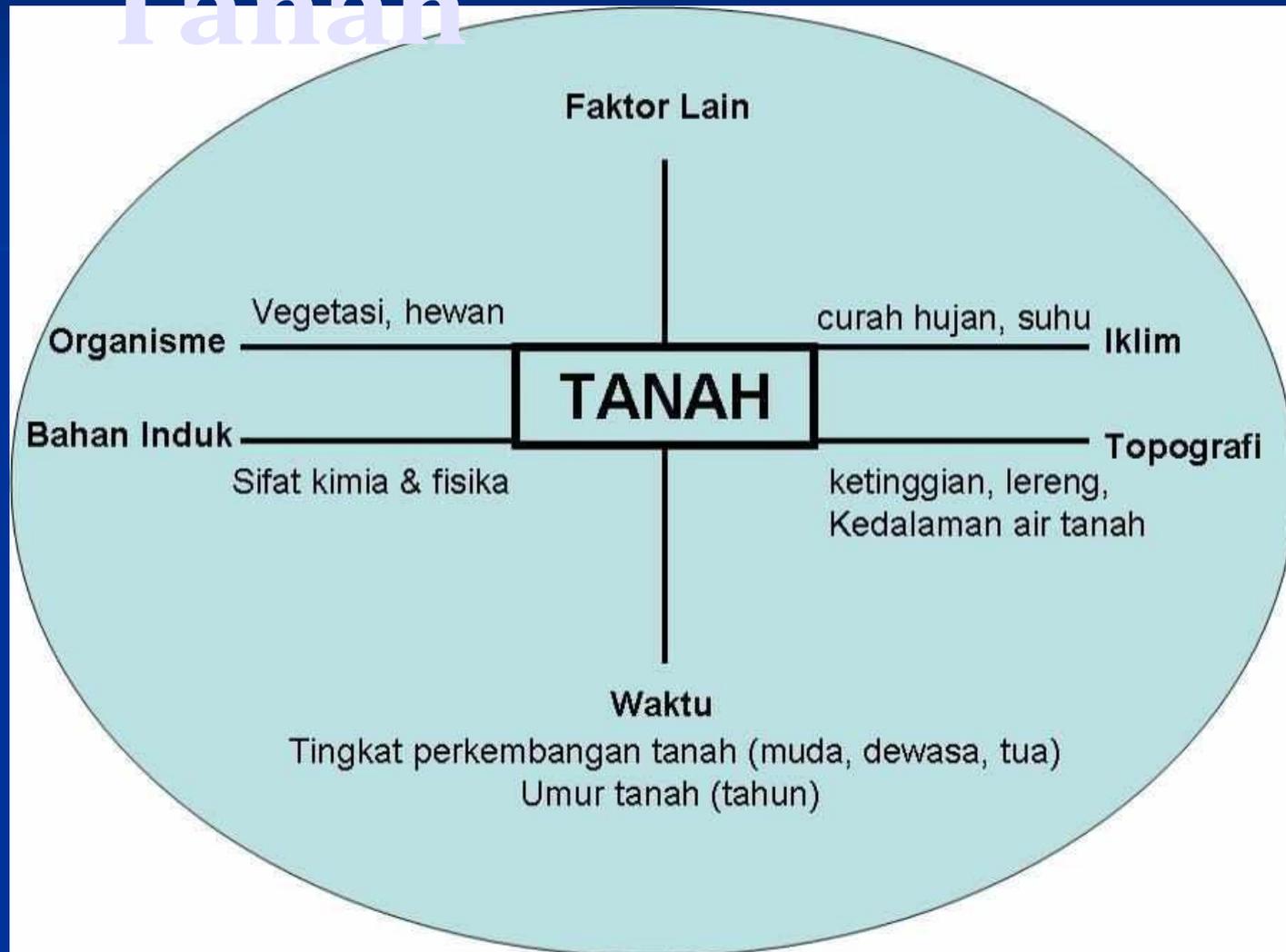
klasifikasinya

Survei tanah : Mempelajari sifat tanah di lapangan dan pengelompokannya dan menggambarannya dalam peta tanah

# **PERTEMUAN 2**

## **Pembentukan Tanah**

# Faktor Pembentuk Tanah



# Konsep Pembentukan Tanah

- model proses terbuka

- tanah merupakan sistem yang terbuka

- **model proses terbuka**

- sewaktu-waktu tanah dapat menerima tambahan bahan dari

- tanah merupakan sistem yang terbuka

- sewaktu-waktu tanah dapat menerima tambahan bahan dari luar (input), atau kehilangan bahan-bahan yang telah dimilikinya (output).

- Input: hasil pelapukan bahan induk, endapan baru, air hujan/irigasi, sisa-sisa tanaman, energi dari sinar matahari.

- Output: erosi tanah, penguapan air, penyerapan unsur hara oleh tanaman, pencucian, pancaran panas.

- Selain itu di dalam tanah sering terjadi

pemindahan bahan tanah dari lapisan atas ke lapisan bawah atau sebaliknya (disebut translokasi dalam solum).

# **PERTEMUAN 3**

## **Sifat Fisika Tanah**

# Tekstur Tanah

- Tekstur tanah adalah proporsi relatif dari partikel pasir, debu dan liat (jumlah ketiganya 100%).
- Bahan organik tanah bukan merupakan bagian tekstur tanah, tetapi bersama-sama dengan kandungan bahan organik tanah, tekstur tanah digunakan dalam '*pedotransfer functions*'
- Proporsi pasir, debu dan liat tersebut dikelompokkan dalam kelas tekstur

# Pengaruh Tekstur pada Lingkungan Tanah

- Pergerakan dan retensi air
- Pergerakan udara tanah
- Serapan hara dan bahan pencemar (pollutans)
- Mudah tidaknya tanah diolah

# Penetapan Tekstur Tanah

- *Feel method* – kualitatif € di lapangan, untuk orang yang sudah berpengalaman lama di lapangan
- Metode Sedimentasi – ayakan € di laboratorium
  - Pasir ditetap dengan ayakan
  - Sedimentasi ditetapkan untuk partikel ukuran  $< 20 \mu\text{m}$
  - Distribusi ukuran partikel (pasir, debu, Liat), dipisahkan dari bahan organik (dengan  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), di dispersi dengan natrium heksametafosfat

## Menetapkan Kelas Tekstur dengan perasaan (by-Feel)

Ball	Ribbon	Ribbon Length (cm)	Wet Feel			Textural Class
			Gritty	Smooth	Niether	
No						Sand
Yes	No					Loamy Sand
	Yes	2.5	yes			Sandy loam
				yes		Silt loam
					yes	Loam
		2.5 to 5.0	yes			Silty clay
				yes		Silty clay loam
					yes	Clay loam
		5.0	yes			Sandy clay
				yes		Silty clay
					yes	Clay

# PERTEMUAN 4

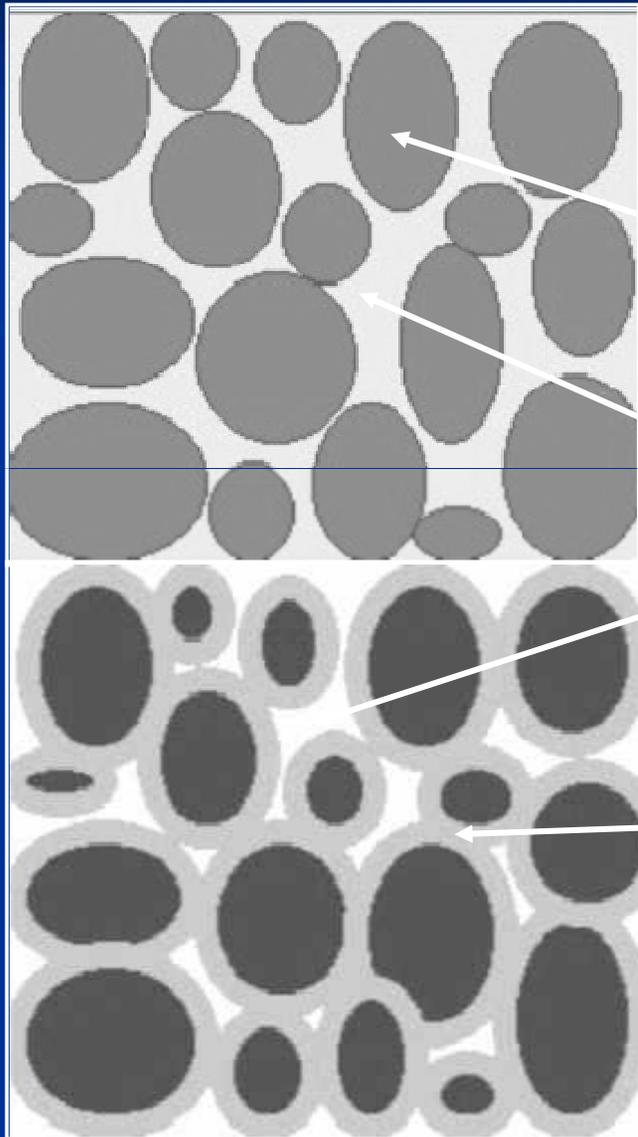
## Air Tanah



# Apa yang dipelajari ?

- ❏ Kapilaritas dan Air Tanah
- ❏ Konsep Energi Air Tanah
- ❏ Kadar Air dan Potensial Air
- ❏ Mengukur Kadar dan Potensial Air
- ❏ Macam-macam aliran air di dalam tanah
- ❏ Retensi Air di Lapangan
- ❏ Klasifikasi Air
- ❏ Ketersediaan air bagi Tanaman

AIR berada di ! ! ! ! ! ! ! ! dalam ruangan PORI  
(diantara MATRIKS tanah)



Partikel Tanah

Ruang Pori

Air Tanah

# Berapa banyaknya air dalam tanah ?

## Kadar Air

$$w \text{ (massa)} = M_a/M_p \quad \text{kg/kg}^1$$

$$q \text{ (volume)} = V_a/V_t \quad \text{m}^3/\text{m}^3$$

$$t \text{ (tebal)} = T_a/T_t \quad \text{mm/m}^1$$

$M_a$  = massa air

$M_p$  = massa padatan

$V_a$  = volume air

$V_t$  = volume tanah

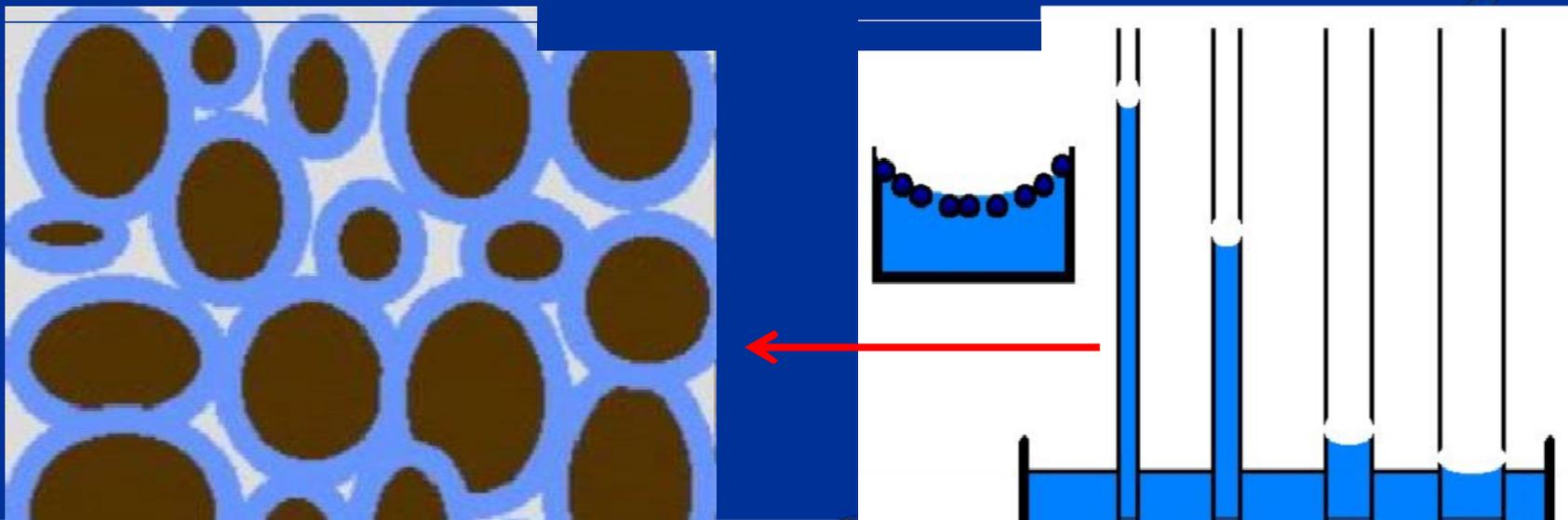
$T$  = tebal air

$T_t$  = tebal tanah

# ruangan pori ?

Air diikat oleh partikel (padatan) dan air oleh gaya adhesi dan kohesi

## KAPILARITAS



## PERTEMUAN 5

Tanah dalam bidang pertanian sangat penting untuk dikaji lebih mendalam, terutama mengenai sifat-sifat dari tanah itu sendiri. Secara umum sifat tanah yang umum dikaji adalah sifat Fisik tanah, sifat Kimia tanah dan Sifat Biologi tanah. Ketiga sifat ini sering dibahas secara bersamaan dalam mengkaji tanah secara umum.

Dalam buku ini penelaahan pustakanya lebih banyak menyangkut sifat-sifat biologinya yang berhubungan langsung atau tidak langsung berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah. Begitu juga akan dijabarkan pengaruh sifat biologi tanah dalam mendukung konsep pertanian ramah lingkungan dan pertanian berkelanjutan.

Sifat karakteristik tanah ditentukan oleh bagaimana sifat fisik, kimia dan **biologis tanah** sebagai gambaran potensi produktivitas tanah. Sifat fisik, kimia dan biologis tertentu telah diketahui dan dijelaskan pada setiap jenis tanah.

### SIFAT BIOLOGI TAHAH

Sifat biologi tanah berhubungan dengan aktivitas makhluk hidup yang ada didalam dan permukaan tanah. Berbagai jenis makhluk hidup berkembang dalam tanah, baik berbagai jenis tumbuhan, hewan, atau makhluk hidup yang berukuran besar (makro) maupun yang makhluk hidup yang ada di berukuran kecil (mikro). Sifat sifat biologi tanah sangat penting dalam hal dekomposisi bahan organik, proses mineralisasi, immobilisasi, daur hara serta proses proses lainnya di dalam tanah.

Semua proses ini sangat penting dalam bidang pertanian untuk dikaji lebih mendalam khususnya dalam pengelolaan tanah, agar tanah menjadi lestari.

## **STRATEGI PERBAIKAN SIFAT BIOLOGI TANAH**

Tanah dapat dikatakan sebagai laboratorium yang hidup. Berbagai organisme tanah baik yang berukuran sangat kecil seperti bakteri, fungi, aktinomisetes, protozoa dan alga yang dikelompokkan dalam mikroorganisme mudah dijumpai di tanah. Demikian pula organisme tanah lain yang termasuk dalam kelompok tumbuhan seperti akar tanaman (makroflora) dan berbagai hewan tanah berukuran kecil (mikrofauna) seperti nematode, berukuran sedang (mesofauna) seperti mikroarthropoda hingga yang berukuran besar (mesofauna) seperti cacing tanah menjadi penghuni tanah. Organisme tanah ini mempunyai peranan penting bagi kehidupan tanaman dan bagi tanah itu sendiri. Tanpa aktivitas berbagai organisme tanah tersebut tanaman tidak akan memperoleh nutrisi dari tanah secara berkesinambungan. Sesuai dengan peran masing-masing, berbagai organisme ada yang berperan sebagai produser maupun konsumen, dekomposer maupun sebagai predator dan mereka membentuk jaring-jaring makanan tanah (soil food web) yang menyediakan berbagai kebutuhan nutrisi tanaman maupun organisme itu sendiri.

Aktivitas biologi ditentukan oleh faktor- faktor pada 3 tingkat yang berbeda.

**Pertama** pada skala organisme secara individu, aktivitas biologi ditentukan oleh keadaan- keadaan seperti temperatur dan kelembaban dalam habitat mikroorganisme.

**Kedua**, pada skala populasi aktivitas biologi ditentukan oleh jumlah keragaman

habitat, jenis pengganggu habitat, dan keragaman dan interaksi-interaksi antara berbagai populasi tanah.

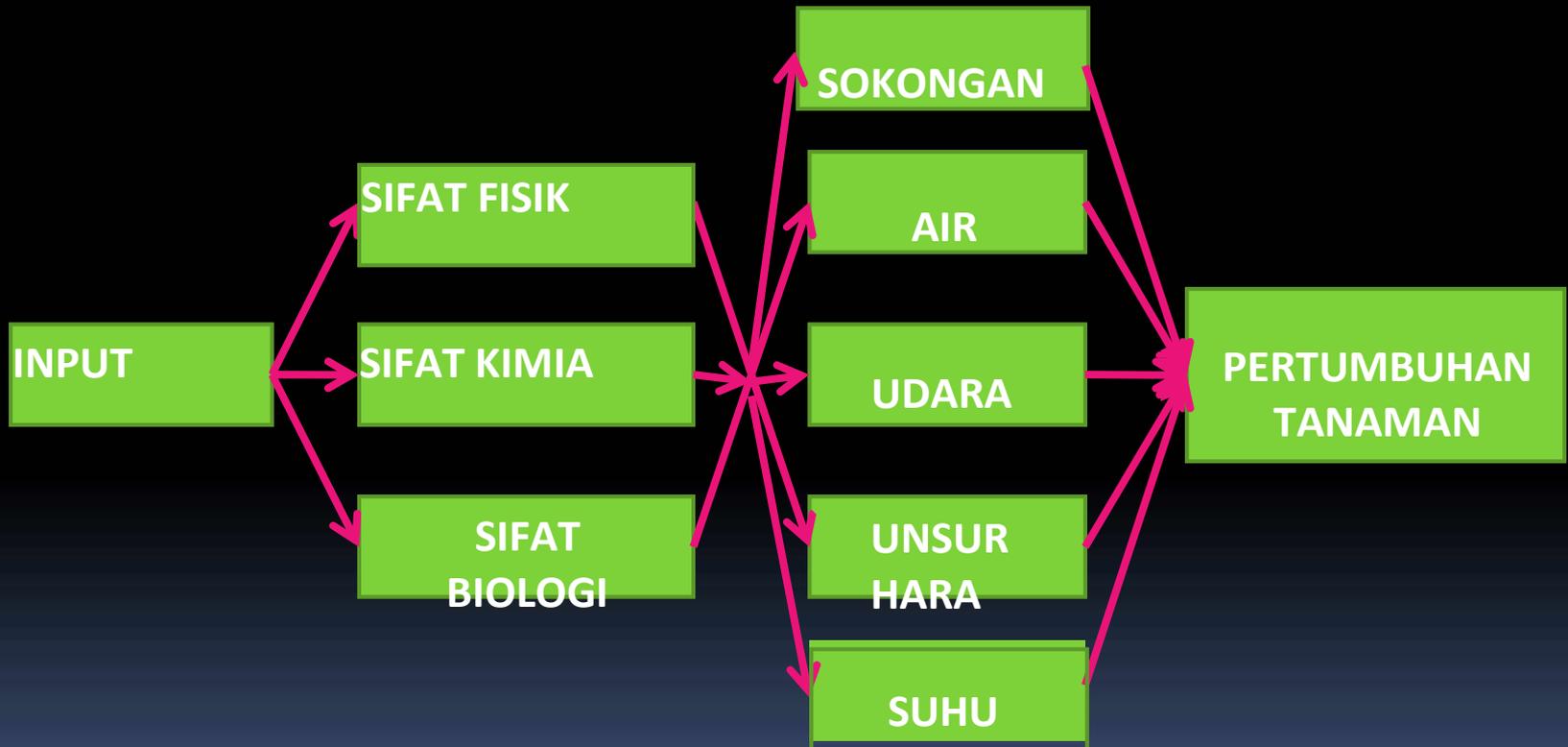
**Ketiga** pada skala proses biologi, fungsi-fungsi seperti siklus hara atau pengendalian dipengaruhi oleh interaksi- interaksi populasi biologi dengan sifat- sifat kimia dan fisika tanah (Yulipriyanto, 2010).

Perbaikan tanah dilakukan lebih pada menyeimbangkan kembali hubungan simbiosis mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan pada alam. Dengan kembalinya struktur pada tanah secara umum maka biota tanah sebagai penyedia unsur hara dan penjaga kesuburan tanah akan kembali, dengan terjaganya kesuburan tanah maka daya ikat tanah terhadap air, terhadap unsur hara dan tanah sebagaisumber hidup utama tanaman akan terpenuhi (Widodo, 2010).

Pengelolaan konidisi biologis tanah meliputi konsep pengelolaan tanah dengan teknologi masukan rendah (LEISA) yaitu memanfaatkan pupuk hayati dalam perbaikan sifat kimia tanah atau kesuburan tanah. Di samping konsep LEISA juga akan dijelaskan :

- a. Peranan jasad hidup tanah dalam pembentukan atau pemantapan struktur tanah.
- b. Interaksi jasad hidup tanah dengan bahan organik dalam pelapukan mineral dan pembentukan tanah.
- c. Peranan interaksi jasad hidup di tanah dengan akar tanaman dalam proses pembentukan/ agregasi tanah.

## 2. KOLOID TANAH DAN KESUBURAN TANAH



## 2. KOLOID TANAH DAN KESUBURAN TANAH

---

### 2.1. Pendahuluan

#### a. Pengertian Koloid

Koloid adalah partikel berukuran kurang dari 1 mikron sampai berukuran mendekati ukuran molekul dan menunjukkan sifat-sifat koloidal (Gerak Brown dan efek tyndal).

#### b. Koloid dalam tanah

Koloid dalam tanah secara garis besar dapat dibagi 2:

- > Koloid anorganik: mineral liat tanah
  - > Koloid organik: senyawa humik (*Humic substance*)
-

**Table 3.3 Classification of Soil Mineral Particles According to Size**

<b>Soil separate</b>	<b>International Society of Soil Science (mm)</b>	<b>U.S. Department of Agriculture (mm)</b>
Gravel	2.0 or more	2.0 or more
Sand		
Very coarse		2.0–1.0
Coarse	2.0–0.2	1.0–0.5
Medium		0.5–0.25
Fine	0.2–0.02	0.25–0.1
Very fine		0.1–0.05
Silt	0.02–0.002	0.05–0.002
Clay	0.002 or less	0.002 or less

From USDA (1951).

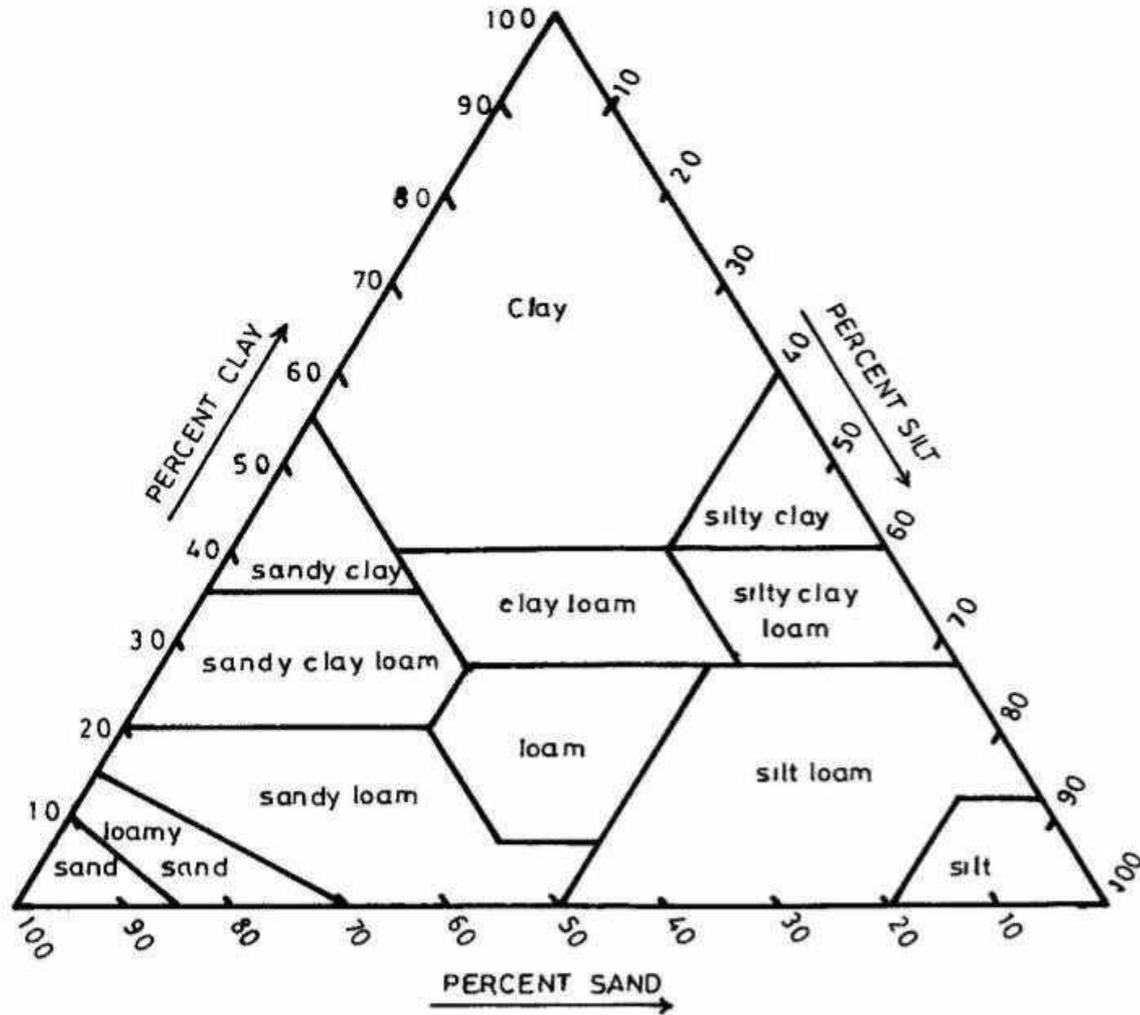


Figure 3.4. Chart showing the percentages of clay (below 0.002 mm), silt (0.002 to 0.05 mm), and sand (0.05 to 2.0 mm) in the basic soil textural classes. (From USDA, 1951.)

# KOLOID

- is: partikel berukuran  $< 1 \mu\text{m}$  sampai mendekati ukuran molekul yang menunjukkan sifat2 koloidal.
- Sifat koloidal: menunjukkan gerak brown dan efek tindal **Koloid Tanah:**

Is: partikel tanah yang menunjukkan sifat-sifat koloidal. Why?

Karena liat yg mrp partikel tanah yg ukurannya  $< 2 \mu\text{m}$  termasuk koloid.

Koloid tanah terdiri dari koloid anorganik (mineral liat) dan organik (senyawa humik/humic compound/humic substance)

## □ Apa Kepentingan koloid tanah?

Koloid tanah menentukan sifat fisik, kimia bahkan biologi tanah. Sifat fisik dan kimia apa saja yang dipengaruhi koloid tanah



# Manfaat Koloid Tanah

---

## 1. Di bidang Pertanian

Berperanan dalam kesuburan tanah, shg berpengaruh thd pertumbuhan tanaman.

## 2. Di Bidang Konservasi Tanah dan Air

Koloid tanah menentukan sifat fisika tanah, shg berpengaruh terhadap infiltrasi, permeabilitas. Dg dmk, berpengaruh thd run off dan erosi.

## 3. Teknik sipil (Bangunan, jalan, dll)

Mineralogi tanah/koloid tanah karena berpengaruh terhadap sifat fisik tanah, sehingga mempengaruhi kekokohan bangunan, jalan, dll.

---

## **PERTEMUAN 7**

### **Reaksi Tanah, Pertukaran Ion Dan Kejenuhan Basah Reaksi Tanah**

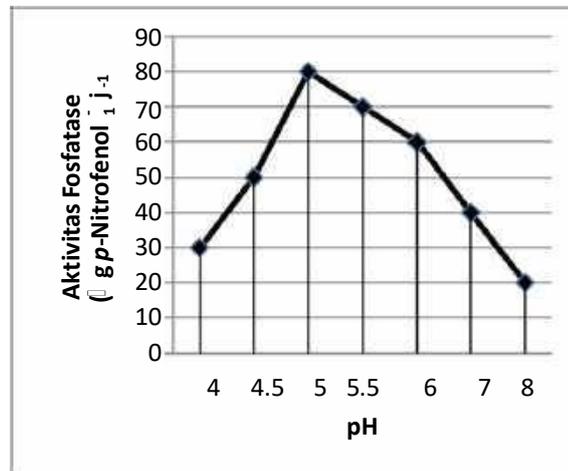
Satu di antara dua parameter lingkungan yang terpenting adalah reaksi tanah (pH). Reaksi tanah sangat berpengaruh pada berbagai sifat dan reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah. Beberapa di antara sifat tanah yang terpengaruh oleh pH tanah adalah KTK, ketersediaan unsur hara, populasi dan aktivitas mikroorganisme, dan aktivitas enzim tanah. Berbagai reaksi kimia juga diatur oleh pH tanah. Di antara reaksi-reaksi kimia tersebut adalah pelapukan tanah, pertukaran kation dan pertukaran anion, perombakan P-organik menjadi P nir-organik.

Secara umum, KTK tanah di wilayah tropika dengan muatan yang bersumber dari Mineral Liat Tipe 1:1, Mineral Liat Nir-Silikat, dan bahan organik/humus meningkat dengan meningkatnya pH tanah (Salam, 1999; 2001; Bang dan Hesterberg, 2004; Adams dkk., 2004; Quaghebeur dkk., 2005; He dkk., 2006; Brown dkk., 2009). Berbarengan dengan itu, ketersediaan unsur-unsur basa dan P secara umum meningkat dengan peningkatan pH. Sebaliknya, ketersediaan unsur-unsur logam menurun karena sebagian darinya terikat kuat oleh koloid tanah yang bermuatan negatif atau mengendap dalam bentuk mineral sekunder.

Beberapa jenis mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh pH lingkungan tanah. Misalnya, jamur akan bertumbuh dan berkembang dengan baik pada pH relatif asam sedangkan bakteri pada pH relatif tinggi. Karenanya, aktivitas enzim yang diproduksi juga berubah terkait dengan pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Secara kimia, pH tanah berpengaruh langsung terhadap aktivitas

**Abdul Kadir Salam – 2020**

enzim. Misalnya, aktivitas fosfatase meningkat pada rentang pH tertentu sampai pH maksimum, dan kemudian menurun dengan meningkatnya pH di atas pH maksimum (**Gambar 5.10**).



**Gambar 5.10. Pengaruh pH terhadap perubahan aktivitas fosfatase dalam tanah.**

Reaksi tanah juga sangat memengaruhi proses pelapukan tanah. Pelapukan mineral Albit seperti diutarakan sebelumnya (**Reaksi 1.1**) sangat tergantung pada kehadiran ion H<sup>+</sup>; semakin tinggi konsentrasi ion H<sup>+</sup> di dalam tanah, yang artinya semakin rendah pH tanah, semakin cepat pelapukan mineral Albit menghasilkan berbagai mineral sekunder. Perombakan bahan organik yang mengandung P untuk menghasilkan P nir-organik (ortofosfat) juga sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Perombakan akan berlangsung lebih cepat pada pH optimum saat aktivitas enzim fosfatase relatif tinggi.

Pertukaran kation dan anion di tanah tropika sangat dipengaruhi oleh pH tanah karena muatan tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH tinggi, saat muatan koloid tanah negatif, lebih banyak kation yang terjerap. Oleh karenanya, pada pH tinggi pertukaran kation lebih dominan daripada pertukaran anion.

### **ILMU TANAH**

Sebaliknya, pada pH rendah, saat koloid tanah bermuatan positif, yang lebih dominan adalah proses pertukaran anion karena lebih banyak anion yang terjerap oleh muatan positif koloid tanah.

#### **a. Pengertian pH**

Reaksi atau dilambangkan dengan pH menunjukkan derajat keasaman suatu media. Nilai pH di bawah 7 dikategorikan asam sedangkan nilai di atas 7

dikategorikan alkalin atau basa, dan nilai 7 dikategorikan netral. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion  $H^+$  dalam mol per liter atau Molar. Untuk menghitung pH dipergunakan formula sebagai berikut:

$$pH = -\log [H^+] \dots\dots\dots \text{Pers. 5.1}$$

Dengan menggunakan formula ini, kita dapat menghitung nilai pH bila konsentrasi ion  $H^+$  diketahui. Misalnya, sebuah larutan dengan konsentrasi ion  $H^+ = 0.001M$  memiliki  $pH = -\log (0.001)$  atau  $pH = 3$ . Nilai pH berhubungan dengan nilai pOH dengan formula sebagai berikut:

$$pH + pOH = 14 \dots\dots\dots \text{Pers. 5.2}$$

Dengan menggunakan formula ini, kita dapat menghitung nilai pOH larutan dengan konsentrasi ion  $H^+ = 0.001 M$  di atas. Karena  $pH = 3$ , maka  $pOH = 14 - pH$  atau  $pOH = 11$ .

## **b. Reaksi (pH) Tanah**

Reaksi tanah menunjukkan pH tanah. Untuk mendapatkan nilai pH dan pOH tanah juga digunakan formula yang sama (**Pers. 5.1 dan 5.2**). Klasifikasi kriteria pH tanah disajikan pada **Tabel 5.7**. Tanaman pada umumnya hidup pada tanah dengan pH alami 5.5 – 8.3 dan yang umum untuk pertumbuhan tanaman produksi adalah 6.5 – 7.8, tergantung pada jenis tanamannya. Pada pH yang rendah tanaman tidak dapat bertumbuh dan berkembang dengan baik karena beberapa permasalahan,

**Abdul Kadir Salam – 2020**

baik yang secara langsung terkait dengan konsentrasi ion  $H^+$  maupun yang secara tidak langsung akibat berbagai perubahan kimia tanah yang ditimbulkan olehnya. Demikian juga pada pH terlalu tinggi, tanaman akan sulit bertumbuh dan berkembang karena pekatnya konsentrasi ion  $OH^-$  atau berbagai perubahan kimia tanah yang ditimbulkannya.

**Tabel 5.7. Klasifikasi rentang pH tanah\*.**

Klasifikasi	Rentang pH
Netral	6.5 – 7.5
Sangat Bagus	6.5 – 7.8
Bagus untuk Tanaman Pertanian	5.5 – 8.3

\*Diadaptasi dari Harpstead dkk. (1988)

Di laboratorium, pH tanah biasa ditetapkan dengan menggunakan pH-meter dilengkapi dengan elektrode yang sensitif terhadap ion  $H^+$  ( *$H^+$  ion selective electrode*). Penetapan pH dapat dilakukan dalam berbagai larutan dengan berbagai perbandingan padatan/cairan. Larutan yang paling banyak digunakan adalah air dan 1 M KCl. Pengukuran dengan 1 M KCl secara umum akan menghasilkan nilai pH lebih rendah daripada pengukuran dengan menggunakan air, khususnya pada tanah dengan koloid bermuatan negatif. Semakin tinggi muatan negatif koloid tanah akan semakin tinggi pula pH yang ditimbulkannya. Dalam hal ini, ion  $K^+$  dari larutan KCl akan 'mengusir' sebagian  $H^+$  pada koloid tanah sehingga konsentrasi ion  $H^+$  di dalam air tanah meningkat dan dengan sendirinya pH yang terukur lebih rendah. Secara khusus pH  $H_2O$  menunjukkan keasaman aktual dan pH KCl menunjukkan keasaman potensial.

Nisbah padatan dan larutan pengekstrak sangat berpengaruh terhadap hasil pengukuran pH. Semakin tinggi volume larutan pengekstrak akan menyebabkan menurunnya konsentrasi ion  $H^+$  di dalam larutan tanah, sehingga akan menyebabkan hasil penetapan pH yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pada saat kita mengungkapkan hasil pengukuran pH, jenis larutan pengekstrak dan nisbah padatan/larutan harus dituliskan. Misalnya, pH  $H_2O$  1:1 = 5.73 atau pH KCl 1:2 =

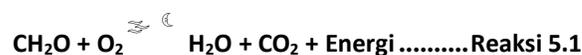
4.68. Dengan cara penulisan demikian akan lebih mudah bagi pengguna untuk menginterpretasi dan membandingkannya dengan nilai pH yang lainnya yang ditentukan dengan cara yang sama.

Penetapan pH tanah di lapang dapat juga dilakukan dengan menggunakan pH- meter yang memang dirancang untuk pengukuran lapang. Penetapan pH di lapang juga harus memperhatikan kaidah-kaidah penetapan pH di laboratorium. Dalam keadaan tertentu, misalnya dalam survey tanah, sering sekali kita menetapkan pH tanah dengan menggunakan kertas lakmus. Dalam penetapan ini, contoh tanah lapang diaduk dengan menggunakan air dengan nisbah padatan/air kira-kira 1:1. Setelah campuran dianggap rata, kertas lakmus direndam dalam adukan tersebut dan kemudian dibiarkan beberapa saat. Kombinasi warna yang terjadi akibat perendaman di dalam adukan lalu dibandingkan dengan daftar warna standar untuk menetapkan nilai pH tanah. Nilai pH yang diperoleh seperti ini tidak akurat, hanya merupakan perkiraan, yang kemudian perlu diulang dengan teknik pengukuran baku di laboratorium.

Reaksi tanah sangat dinamis, selalu berubah dengan waktu di bawah pengaruh berbagai faktor lingkungan. Pada saat hujan turun dan air hujan memenuhi pori tanah, konsentrasi ion  $H^+$  di dalam pori tanah mengencer, sehingga mengakibatkan peningkatan pH. Sebaliknya, pada musim kering saat kadar air di dalam pori-pori tanah minimum, pH tanah akan menurun karena konsentrasi ion  $H^+$  meningkat. Dalam jangka lebih panjang, tingginya kadar air tanah pada saat hujan akan mengakibatkan tercucinya unsur-unsur basa. Proses pencucian ini akan mengakibatkan penurunan kejenuhan basa dan pH tanah.

Dengan demikian keberadaan air di dalam sistem tanah sangat memengaruhi dinamika pH tanah. Karena pH tanah merupakan faktor pengatur utama, perubahan ini juga akan mengakibatkan perubahan sifat-sifat kimia tanah lainnya seperti ketersediaan unsur hara dan KTK.

Reaksi tanah juga akan berfluktuasi karena kegiatan biologi tanah dan akar tanaman. Dalam aktivitasnya, biologi tanah dan akar tanaman akan memperoleh energi dengan mengoksidasi hidrokarbon dalam proses respirasi. Proses ini kira-kira akan berjalan sebagai berikut:



Selain energi, dalam reaksi ini juga dihasilkan  $CO_2$ , yang di dalam tanah akan bereaksi dengan air membentuk ion  $H^+$  (**Reaksi 2.1**). Terbentuknya ion  $H^+$  dari proses ini akan meningkatkan konsentrasi ion  $H^+$  di dalam

**UJIAN TENGAH SEMESTER GANJIL 2022/2023**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UINSU**

---

Program Studi	: Biologi (Biologi 1 & 2)
Jenjang Pendidikan	: S-1
Semester	: Tiga
Mata Kuliah	: Ilmu Tanah
Hari Tanggal	: 24 Oktober 2022
Waktu	: 60 Menit
Sifat Ujian	: Tutup Buku
Dosen Penguji	: Dr.,Ir.,M.Idris,M.P

---

Soal

1. A. Apa yang dimaksud dengan tanah?  
B. Jelaskan Pendekatan Ilmu tanah dari pedologi dan edapologi
2. Jelaskan Faktor-fkator pembentukan tanah?
3. A. Bagaimana hubungan antara air tanah dengan pertumbuhan tanaman.  
B. Bagaimana Peranan jasad hidup terhadap kesuburan tanah
4. A. Apa yang anda ketahui tentang koloid liat dan koloit organik.  
B. Apa yang anda ketahui tentang pH tanah dikaitkan dengan kesuburan tanah

**= Selamat Bekerja =**

# PERTEMUAN 9

## Hub. Hara Tanah dan Tanaman

### A. Dasar –dasar Pengharaan

1. Peranan Tnh sbg Faktor Tumbuh
2. Prinsip Faktor Pembatas
3. Peranan Unsur Hara
4. Prinsip Serapan Hara

# I. PENGERTIAN TANAH

Tanah sebagai  
Alat Produksi



Media tumbuh alam bagi  
tanaman di permukaan bumi

**GURUN BUKAN TANAH ?**

Tanah adalah laboratorium kimia dari alam  
dimana terjadi penguraian kimia dan reaksi  
sintesis secara tersembunyi *JJ Berzelius (1803) – ahli kimia*

Tanah dianggap tabung reaksi dimana  
seseorang dapat mengetahui jumlah dan jenis  
hara tanaman *Julius Von Liebig (1840)*

**Tanah sebagai bahan yang lepas dan merupakan akumulasi dan campuran berbagai bahan terutama unsur Si, Al, Ca, Mg, Fe dan unsur lainnya**

*AD Thaer (1909) – ahli fisika bumi*

**Tanah sebagai hasil pelapukan oleh waktu yang mengikis batuan keras dan lambat laun akan terjadi dekomposisi menjadi masa tanah yang kompak**

*Friedrich Fallou (1855) – ahli geologi*

**Tanah adalah lapisan hitam tipis yang menutupi bahan padat bumi yang merupakan partikel kecil yang mudah remah, sisa vegetasi dan hewan, dimana tumbuhan bertempat kedudukan, berakar, tumbuh dan berbuah**

*Wegner (1918)*

**Tanah adalah bahan yang gembur dan lepas dimana tumbuhan dapat memperoleh tempat hidup berkat adanya zat hara serta syarat lain untuk tumbuh**

*EW Hilgard (1906)*

**Tanah sebagai campuran bahan padat berbentuk tepung, air dan udara, yang karena mengandung zat hara dapat menumbuhkan tumbu-tumbuhan**

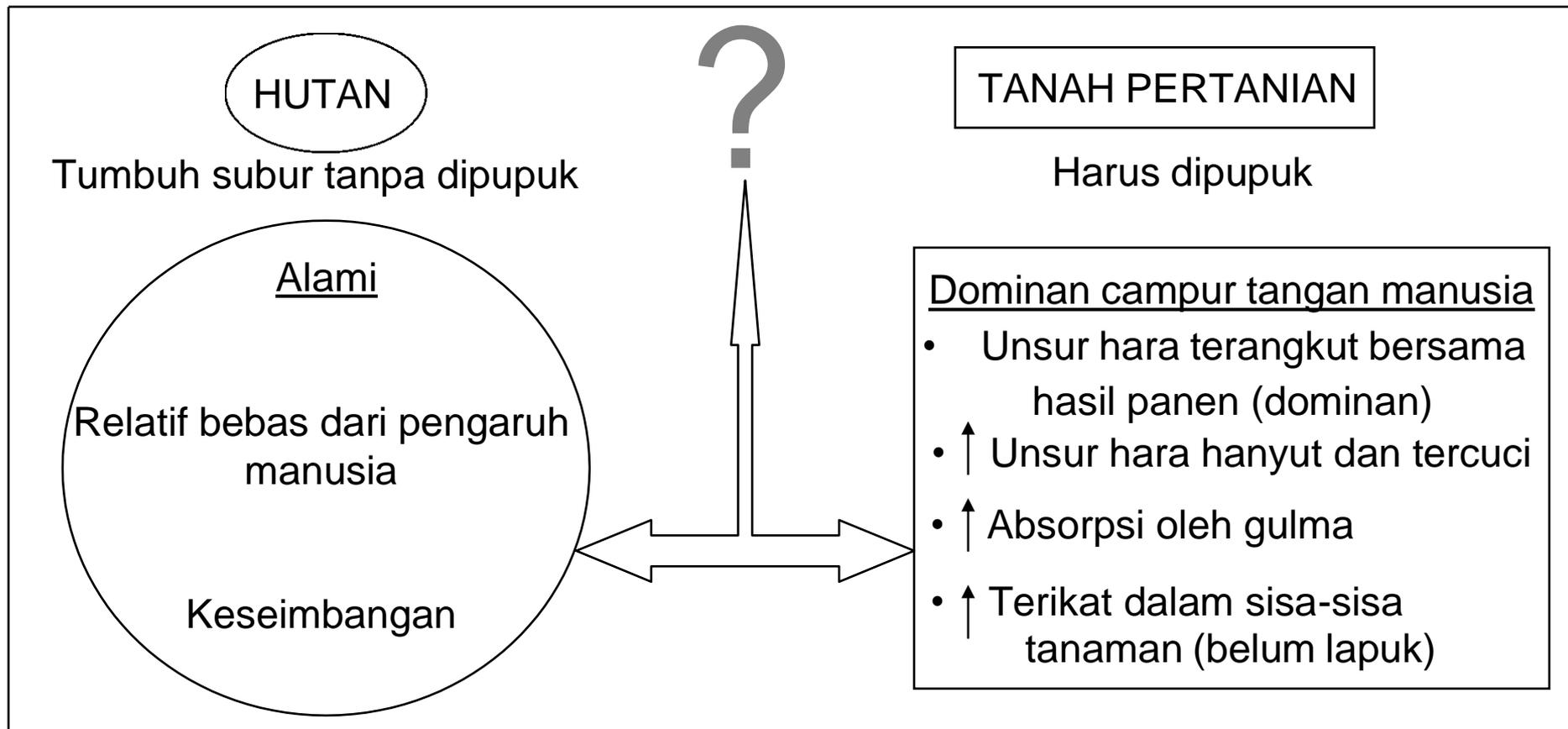
*Alfred Mitscherlich (1920) – ahli fisiologi*

# PERTEMUAN 10

## PUPUK DAN PEMUPUKAN

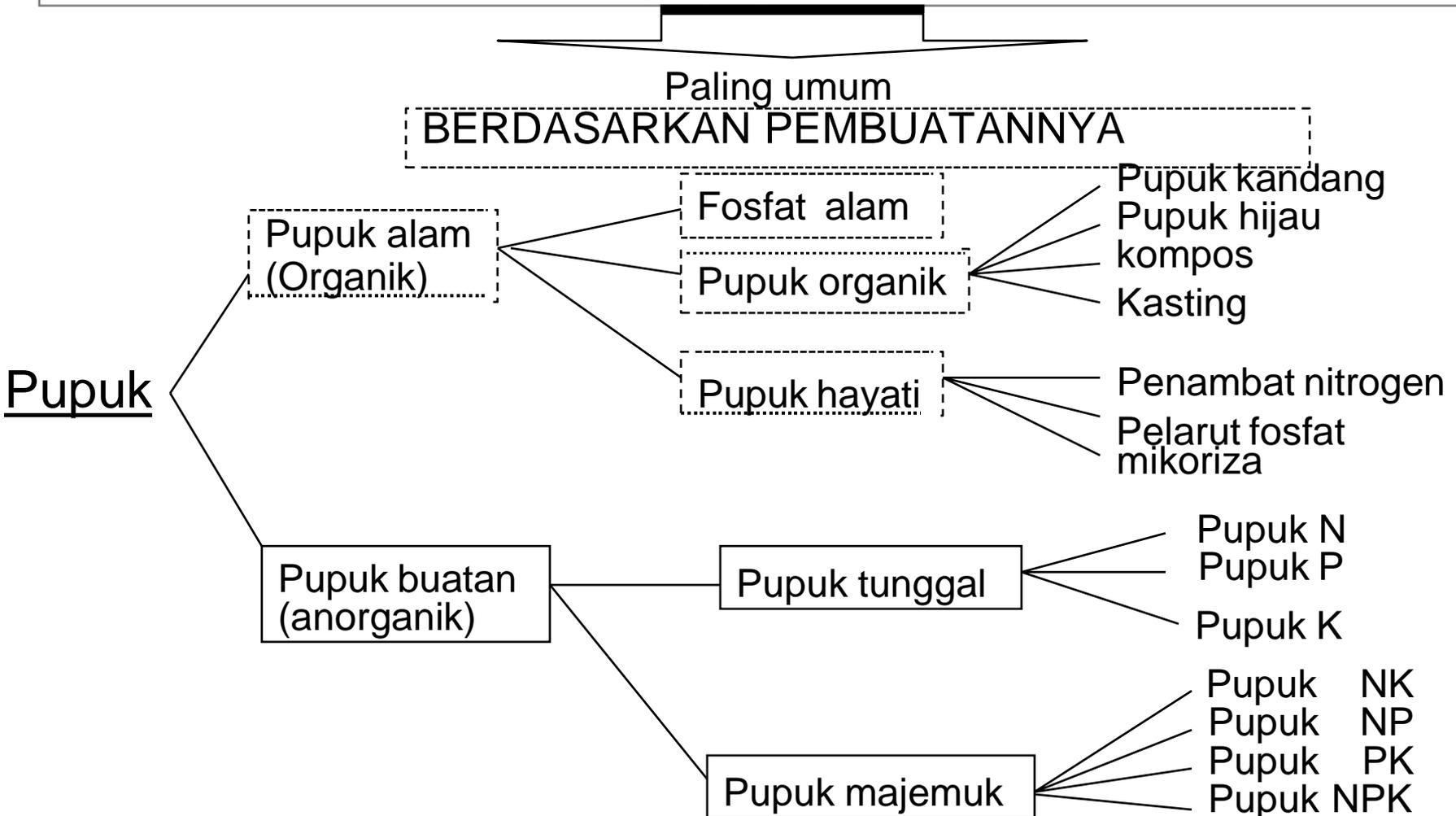
### I. PENDAHULUAN

- Pengertian
  - pupuk
  - pemupukan
- Mengapa harus memupuk



## II. KLASIFIKASI PUPUK

- Berdasarkan kandungan unsur haranya (Pupuk tunggal, majemuk)
- Berdasarkan kadar unsur haranya (pupuk berkadar hara tinggi, sedang, dan rendah)
- Berdasarkan reaksi kimianya (Pupuk masam, netral, dan basa)
- Berdasarkan kelarutannya (Pupuk yang larut dalam air, asam sitrat, dan asam keras)
- Berdasarkan pembuatannya (Pupuk alam, pupuk buatan)



# 1. PUPUK ALAM

↕ Pupuk yang langsung didapat dari alam

Jumlah dan jenis unsur hara di dalamnya terdapat secara alami

## ↕ JENIS-JENIS PUPUK ALAM

### 1.1 Pupuk Fosfat alam (Rock Phosphate)

- ❓ Pembuatan : Bahan batuan fosfat alam  $\xrightarrow{\text{digiling}}$  serbuk halus berwarna kecoklat-coklatan muda
- ❓ Bahan utama : trikalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )
- ❓ Kadar  $\text{P}_2\text{O}_5$  : 27 – 41 %

- ❓ Penentu kualitasnya : - kandungan  $P_2O_5$   
- kehalusan butir-butirnya
- ❓ Sangat cocok untuk : - lahan yang reaksi tanahnya sangat asam  
- tanah-tanah organik
- ❓ Akan sangat berguna bila : - fosfat dalam pupuk ini dibutuhkan oleh tanaman saat pertumbuhan kemudian  
- digunakan untuk tanaman-tanaman tahunan
- ❓ Sifat-sifat :
  - ⌘ Hanya larut dalam asam keras
  - ⌘ Tidak higroskopis
  - ⌘ Reaksi fisiologisnya alkalis
 Reaksi dlm suasana asam :
 
$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2CO_3 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaCO_3$$
- ❓ Contoh : fosfat Cirebon, agrophos, Christmas Island Rock Phosphate (CIRP)

## **Pertemuan 11 dan 12**

# **KONSERVASI TANAH DAN AIR**

### **PENDAHULUAN**

Telah lama diketahui bahwa usaha peningkatan produksi bahan makanan dunia selalu tidak dapat mengejar kecepatan pertumbuhan penduduk dunia. Hal ini antara lain karena kondisi tanah dan air sebagai sumber daya alam pada umumnya sudah mengalami degradasi sedemikian rupa sehingga memerlukan usaha-usaha konservasi yang sungguh-sungguh.

Pengawetan tanah dan air, yang lebih tepatnya disebut konservasi tanah dan air adalah usaha-usaha untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas tanah, kuantitas dan kualitas air. Apabila tingkat produktivitas tanah menurun terutama karena erosi, maka kualitas air, terutama air sungai untuk irigasi dan keperluan manusia lain menjadi tercemar, sehingga jumlah air bersih semakin berkurang.

Populasi penduduk di atas permukaan bumi ini selalu bertambah dari waktu ke waktu, padahal luas lahan yang tersedia dan diperuntukkan bagi kehidupan manusia selalu tetap dari waktu ke waktu. Luas seluruh lahan daratan di atas permukaan planet bumi ini adalah sekitar 148 juta km<sup>2</sup> atau seluas 14.800 juta hektar. Luas lahan daratan ini adalah sekitar 29 persen dari luas permukaan planet bumi kita ini, jadi sekitar 71 persen adalah luas permukaan air yang terdiri dari sungai-sungai, danau-danau dan sebagian terbesar lautan (Buringh, 1979).

Seluas 13.400 juta hektar merupakan lahan daratan yang langsung berguna bagi hajat hidup manusia dan binatang darat, sebab 1.400 juta hektar tertutup oleh es abadi. Menurut pengamatan FAO (1975), sekitar 25 persen dari luas lahan tersebut atau kira-kira 3.400 juta hektar dapat dipergunakan untuk tujuan pertanian (bercocok tanam).

Perincian penggunaan lahan tersebut terdapat pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Penggunaan lahan daratan secara umum di seluruh dunia**

<b>Penggunaan</b>	<b>Luas lahan (juta ha)</b>	<b>% dari luas seluruh lahan</b>
Bercocok tanam	1.507	11,3
Rerumputan	3.044	22,7
Vegetasi Hutan	4.053	30,3
Penggunaan Lain-lain	4.788	35,7

Sumber: FAO; Production Yearbook (1975)

Pada penggunaan lain-lain termasuk di dalamnya lahan-lahan tundra di wilayah kutub, lahan kering di wilayah gurun-gurun pasir dan gunung-gunung batu, selain daripada itu perkiraan seluas 400 juta hektar diperuntukkan bagi lahan permukiman, perindustrian, perkotaan, jalan-jalan raya, dan lain-lain.

Sebagai cadangan lahan yang belum dibuka kebanyakan terdapat di benua Afrika dan Amerika Selatan. Kalau luas lahan yang ada ini dibandingkan dengan perkembangan populasi penduduk dunia, maka akan dapat diketahui perkiraan rata-rata pemilikan lahan untuk setiap orang. Jumlah penduduk dunia pada tahun 1984 adalah sebanyak 4,8 milyar orang, pada tahun 2000 nanti diperkirakan sebanyak 6,2 milyar orang, sedang pada tahun 2050 nanti diperkirakan sebanyak 10 milyar orang.

Perkiraan perbandingan luas lahan rata-rata untuk setiap penduduk (orang) di seluruh dunia, terdapat pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2. Perkiraan perbandingan luas lahan rata-rata untuk setiap orang**

Penggunaan	Luas lahan (juta ha)	Perbandingan luas lahan (ha) setiap orang		
		1984	2000	2050
Bercocok tanam	1.507	0,32	0,24	0,15
Rerumputan	3.044	0,63	0,49	0,31
Vegetasi hutan	4.053	0,84	0,66	0,40
Penggunaan lain-lain	1.788	1,00	0,77	0,48
Jumlah seluruh	13.392	2,79	2,16	1,34

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pada tahun ini perbandingan luas lahan untuk bercocok tanam setiap orang rata-rata hanya 0,32 hektar, pada tahun 2000 nanti menurun menjadi rata-rata 0,24 hektar dan pada tahun 2050 menurun lagi menjadi rata-rata 0,15 hektar.

Perbandingan luas lahan untuk kebutuhan manusia pada tahun ini setiap orangnya rata-rata 2,79 hektar, pada tahun 2000 nanti rata-rata 2,16 hektar dan pada tahun 2050 nanti diperkirakan rata-rata menjadi 1,34 hektar saja.

Perbandingan luas lahan rata-rata untuk setiap orang cenderung semakin menurun, kalau juga tingkat produktivitas tanahnya ada kecenderungan menurun (degrasi), maka umat manusia tidak mustahil akan menemui kesulitan besar dalam memenuhi kebutuhan akan bahan makanan termasuk tempat tinggal. Untuk menghindari hal itu maka satu-satunya jalan yang masih mungkin bisa diusahakan adalah menjaga dan meningkatkan produktivitas tanah semaksimal mungkin (agradasi).

Kekhawatiran akan semakin beralasan dengan keadaan iklim yang tidak menentu, dimana sewaktu-waktu terjadinya kekeringan karena kemarau panjang dan sewaktu-waktu terjadi penggenangan air atau banjir akibat curah hujan yang tinggi. Selama belum dapat mengelola air dengan baik maka selama itu pula masalah-masalah

# PERTEMUAN 13

## EVALUASI LAHAN

### I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk à Kebutuhan lahan semakin meningkat

- Persaingan penggunaan lahan pertanian dan non pertanian

Perencanaan secara menyeluruh diperlukan informasi fisik lingkungan yang meliputi sifat dan potensi lahan.

Manfaat evaluasi lahan :

Fungsi à Memberi pengertian tentang hubungan antara kondisi lahan dan penggunaannya serta memberi kepada perencana berbagai alternatif

Manfaat à Menilai kesesuaian lahan bagi penggunaan tertentu serta memprediksi konsekuensi dari perubahan penggunaan lahan

Kegunaan

Daerah kurang maju à perubahan penggunaan lahan berhubungan dengan pengembangan dengan tahapan; inventarisasi, kelayakan proyek dan perencanaan usahatani.

Daerah maju evaluasi lahan berguna dalam bidang perencanaan penataan dan pengelolaan lahan

Kegunaan dari lahan dianalisa dalam 3 aspek;

- Kesesuaian
- Kemampuan
- Nilai lahan

Informasi sumber daya lahan untuk evaluasi lahan meliputi : Tanah, iklim, topografi/ formasi geologi, vegetasi dan sosial ekonomi.

Informasi fisik diidentifikasi melalui kegiatan survey dan pemetaan sumber daya lahan diperlukan untuk perencanaan pembangunan dan pengembangan bidang pertanian.

Evaluasi lahan merupakan pendekatan atau cara menilai potensi sumber daya alam, hasilnya memberi arahan penggunaan lahan yang diperlukan.

Salah satu sistem evaluasi lahan adalah *sistem matching* atau mencocokkan antara kualitas dan sifat-sifat lahan.

## **II. EVALUASI LAHAN**

### **1.1. Pengertian Dasar**

Dalam melaksanakan evaluasi lahan perlu terlebih dahulu memahami istilah-istilah yang digunakan, baik yang menyangkut keadaan sumber daya lahan, maupun yang berkaitan dengan kebutuhan atau persyaratan tumbuh suatu tanaman. Berikut diuraikan secara ringkas mengenai: pengertian lahan, penggunaan lahan, karakteristik lahan, kualitas lahan, dan persyaratan penggunaan lahan.

#### **2.1.1. Lahan**

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, tanah, hidrologi, dan bahkan keadaan vegetasi alami (*natural vegetation*) yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976). Penggunaan yang optimal memerlukan keterkaitan dengan karakteristik dan kualitas lahannya. Hal tersebut disebabkan adanya keterbatasan dalam penggunaan lahan sesuai dengan karakteristik dan kualitas lahannya, bila dihubungkan dengan pemanfaatan lahan secara lestari dan berkesinambungan.

Pada peta tanah atau peta sumber daya lahan, hal tersebut dinyatakan dalam satuan peta yang dibedakan berdasarkan perbedaan sifat-sifatnya terdiri atas: iklim, landform (termasuk litologi, topografi/relief), tanah dan/atau hidrologi. Pemisahan satuan lahan/tanah sangat penting untuk keperluan analisis dan interpretasi potensi atau kesesuaian lahan bagi suatu tipe penggunaan lahan (*Land Utilization Types = LUTs*).

Evaluasi lahan memerlukan sifat-sifat fisik lingkungan suatu wilayah yang dirinci ke dalam kualitas lahan (*land qualities*), dan setiap kualitas lahan biasanya terdiri atas satu atau lebih karakteristik lahan (*land characteristics*). Beberapa karakteristik lahan umumnya mempunyai

hubungan satu sama lainnya di dalam pengertian kualitas lahan dan akan berpengaruh terhadap jenis penggunaan dan/atau pertumbuhan tanaman dan komoditas lainnya yang berbasis lahan (peternakan, perikanan, kehutanan).

### ***2.1.2. Penggunaan lahan***

Penggunaan lahan untuk pertanian secara umum dapat dibedakan atas: penggunaan lahan semusim, tahunan, dan permanen. Penggunaan lahan tanaman semusim diutamakan untuk tanaman musiman yang dalam polanya dapat dengan rotasi atau tumpang sari dan panen dilakukan setiap musim dengan periode biasanya kurang dari setahun.

Sifat-sifat penggunaan lahan mencakup data dan/atau asumsi yang berkaitan dengan aspek hasil, orientasi pasar, intensitas modal, buruh, sumber tenaga, pengetahuan teknologi penggunaan lahan, kebutuhan infrastruktur, ukuran dan bentuk penguasaan lahan, pemilikan lahan dan tingkat pendapatan per unit produksi atau unit areal. Tipe penggunaan lahan menurut sistem dan modelnya dibedakan atas dua macam yaitu multiple dan compound.

**Multiple:** Tipe penggunaan lahan yang tergolong multiple terdiri lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan secara serentak pada suatu areal yang sama dari sebidang lahan

**Compound:** Tipe penggunaan lahan yang tergolong compound terdiri lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan pada areal-areal dari sebidang lahan yang untuk tujuan evaluasi diberlakukan sebagai unit tunggal. Perbedaan jenis penggunaan bisa terjadi pada suatu sekuen atau urutan waktu, dalam hal ini ditanam secara rotasi atau secara serentak, tetapi pada areal yang berbeda pada sebidang lahan yang dikelola dalam unit organisasi yang sama. Sebagai contoh suatu perkebunan besar sebagian areal secara terpisah (satu blok/petak) digunakan untuk tanaman karet, dan blok/petak lainnya untuk kelapa sawit. Kedua komoditas ini dikelola oleh suatu perusahaan yang sama.

### ***2.1.3 Karakteristik lahan***

Karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi. Dari beberapa pustaka menunjukkan bahwa penggunaan karakteristik lahan untuk keperluan evaluasi lahan bervariasi. Sebagai gambaran Tabel 1 menunjukkan variasi dari karakteristik lahan yang

## Pertemuan 14 dan 15

# TANAH DAN LINGKUNGAN

### Tanah Sebagai Ujud

Tanah adalah gejala alam permukaan daratan, membentuk suatu mintakat (*zone*) yang disebut pedosfer, tersusun atas massa galir (*loose*) berupa pecahan dan lapukan batuan (*rock*) bercampur dengan bahan organik. Berlainan dengan mineral, tumbuhan dan hewan, tanah bukan suatu ujud tedas (*distinct*). Di dalam pedosfer terjadi tumpang-tindih (*everlap*) dan salingtindak (*interaction*) antar litosfer, atmosfer, hidrosfer dan biosfer. Maka tanah dapat disebut gejala lintas-batas antar berbagai gejala alam permukaan bumi.

Ditinjau dari segi asal-usul, tanah merupakan hasil alihrupa (*transformation*) dan alihtempat (*translocation*) zat-zat mineral dan organik yang berlangsung di permukaan daratan di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan yang bekerja selama waktu sangat panjang, dan berbentuk tubuh dengan organisasi dan morfologi tertentu (Schroeder, 1984). Pengertian tubuh menandakan bahwa tanah merupakan bangunan bermatra tiga, dua matra berkaitan dengan luas bentangan dan satu matra berkaitan dengan tebal. Sifat-sifat tanah muncul dan berkembang secara berangsur menuruti perjalanan waktu yang sangat panjang. Maka waktu menjadi matra keempat tanah. Dengan demikian tanah disebut bangunan bermatra empat, atau sistem ruang-waktu. Ini berarti hakekat tanah hanya terungkapkan secara baik kalau setiap gejala tanah didudukkan menurut ruang dan waktu.

Sifat tanah beragam ke arah samping (*lateral*) dan ke arah cacak (*vertical*) menuruti keragaman faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pembentukan tanah. Tampilan tanah yang berkaitan dengan pola agihan cacak sifat-sifat tanah (*vertical distribution pattern of soil properties*) disebut morfologi tanah. Bidang irisan tegak sepanjang tubuh tanah, yang menampakkan morfologi tanah, disebut profil tanah. Profil tanah dipergunakan mengklasifikasikan tanah. Pola agihan menyamping sifat-sifat tanah dipergunakan memilahkan daerah bentangan kelas-kelas tanah dalam pemetaan tanah.

Setiap tubuh tanah menempati suatu bagian bentanglahan (*lanscape*) dan menjadi salah satu tampilan alamiah (*natural feature*) bentanglahan bersama dengan sungai, rawa, gunung, hutan, dsb. Keseluruhan tampilan tanah dalam suatu wilayah membentuk

<sup>1</sup> Kursus AMDAL PPLH UGM. 1991

bentangtanah (*soilscape*) yang menjadi salah satu ciri bentanglahan di wilayah bersangkutan.

Ada lima faktor pokok yang mempengaruhi pembentukan tanah dan menentukan rona bentangtanah, yaitu bahan induk, iklim, organisme hidup, timbunan, dan waktu. Dengan peningkatan intensitas penggunaan tanah, khusus dalam bidang pertanian, manusia dapat dimasukkan sebagai faktor pembentuk tanah. Dengan tindakannya mengolah tanah, mengirigasi, memupuk, mengubah bentuk muka tanah (meratakan, menteras) dan mereklamasi, manusia dapat mengubah atau mengganti proses tanah yang semula dikendalikan oleh faktor-faktor alam.

Faktor pembentuk tanah ialah keadaan atau kakas (*force*) lingkungan yang berdaya menggerakkan proses pembentukan tanah atau memungkinkan proses pembentukan tanah berjalan. Proses pembentukan tanah berlangsung dengan berbagai reaksi fisik, kimia dan biologi. Reaksi menghasilkan sifat-sifat tanah dan karena memiliki sifat maka tanah dapat menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Proses pembentukan tanah berlangsung dengan tiga tahapan : (1) mengubah bahan mentah menjadi bahan induk tanah, (2) mengubah bahan induk tanah menjadi bahan penyusun tanah, dan (3) menata bahan penyusun tanah menjadi tubuh tanah. Faktor-faktor pembentuk tanah adalah sebagai berikut.

### **Bahan induk**

Bahan induk tanah dapat berasal dari batuan atau longgokan biomassa mati sebagai bahan mentah. Yang berasal dari batuan akan menghasilkan tanah mineral, sedang yang berasal dari longgokan biomassa mati akan menghasilkan tanah organik. Bahan penyusun tanah organik dirajai oleh bahan organik dengan campuran bahan mineral berupa endapan aluvial.

Sifat bahan mentah dan bahan induk berpengaruh atas laju dan jalan pembentukan tanah, seberapa jauh pembentukan tanah dapat maju, dan seberapa luas faktor-faktor lain dapat berpengaruh. Sifat-sifat tersebut ialah susunan kimia, sifat fisik dan sifat permukaan. Dalam hal bahan mentah dan bahan induk mineral sifat-sifat yang berpengaruh termasuk pula susunan mineral, dan dalam hal bahan mentah dan bahan induk organik sifat-sifat yang berpengaruh termasuk pula susunan jaringan. Sifat fisik berkenaan dengan struktur dan granularitas. Sifat permukaan berkenaan dengan kemudahan kelangsungan reaksi antarmuka (*interface*).

## **Iklm**

Iklm berpengaruh langsung atas suhu tanah dan keairan tanah serta berdaya pengaruh tidak langsung pula lewat vegetasi. Hujan dan angin dapat menimbulkan degradasi tanah karena pelindian (hujan) dan erosi (hujan dan angin). Energi pancar matahari menentukan suhu badan pembentuk tanah dan tanah dan dengan demikian menentukan laju pelapukan bahan mineral dan dekomposisi serta humifikasi bahan organik. Semua proses fisik, kimia dan biologi bergantung pada suhu. Air merupakan pelaku proses utama di alam, menjalankan proses alihragam (*transformation*) dan alihtempat (*translocation*) dalam tubuh tanah, pengayaan (*enrichment*) tubuh tanah dengan sedimentasi, dan penyingkiran bahan dari tubuh tanah dengan erosi, perkolasi dan pelindian.

Curah hujan merupakan sumber air utama yang memasok air ke dalam tanah. Suhu dan kelembaban nisbi udara menentukan laju evapotranspirasi dari tanah. Maka imbangan antara curah hujan dan evapotranspirasi menentukan neraca keairan tanah, dan ini pada gilirannya mengendalikan semua proses yang melibatkan air. Neraca keairan tanah berkaitan dengan musim. Dalam musim yang curah hujan (CH) melampaui evapotranspirasi (ET), air dalam tubuh tanah bergerak ke bawah, menghasilkan perkolasi yang mengimbas alihtempat zat ke bagian bawah tubuh tanah dan pelindian zat ke luar tubuh tanah. Dalam musim yang CH lebih rendah daripada ET, gerakan air dalam tubuh tanah berbalik ke atas, yang mengimbas alihtempat zat ke bagian atas tubuh tanah dan pengayaan tubuh tanah dengan zat dari luar tubuh tanah.

Iklm juga berpengaruh dengan menggerakkan proses berulang pembasahan dan pembekuan. Pengaruh tidak langsung lewat vegetasi menentukan seberapa besar pengaruh yang dapat dijalankan oleh faktor organisme.

## **Organisme Hidup**

Faktor ini terbagi dua, yaitu yang hidup di dalam tanah dan yang hidup di atas tanah. Yang hidup di dalam tanah mencakup bakteri, jamur, akar tumbuhan, cacing tanah, rayap, semut, dsb. Bersama dengan makhluk-makhluk tersebut, tanah membentuk suatu ekosistem. Jasad-jasad penghuni tanah mengaduk tanah, mempercepat pelapukan zarah-zarah batuan, menjalankan perombakan bahan organik, mencampur bahan organik dengan bahan mineral, membuat lorong-lorong dalam tubuh tanah yang memperlancar gerakan air

**UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL 2022/2023**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UINSU**

---

Program Studi	: Biologi (Biologi 1 & 2)
Jenjang Pendidikan	: S-1
Semester	: Tiga
Mata Kuliah	: Ilmu Tanah
Hari Tanggal	: 2 Januari 2023
Waktu	: 60 Menit
Sifat Ujian	: Tutup Buku
Dosen Penguji	: Dr.,Ir.,M.Idris,M.P

---

Soal

1. A. Apa yang dimaksud dengan unsur hara makro dan mikro serta sebutkan unsurnya  
B. Jelaskan Kriteria dari unsur-unsur tersebut
2. A. Apa yang dimaksud dengan Pupuk dan Pemupukan serta tujuan pemupukan  
B. Jelaskan klasifikasi pupuk berdasarkan pembuatannya
3. A. Berikan penjelasan tentang konservasi tanah dan air serta perlunya kegiatan tersebut  
B. Sebutkan dampak dari erosi di tempat asal dan tujuan akhirnya
4. A. Apa yang saudara ketahui tentang evaluasi lahan, fungsi, manfaat serta tujuannya  
B. Apabila suatu lahan miring dengan tingkat kesesuaian S2 (S2ew) dengan faktor pembatas kekurangan air tersedia (w) dan lahan rusak karena erosi (e) , tindakan apa yang saudara lakukan agar lahan tersebut dapat di manfaatkan.
5. A. Apa yang dimaksud dengan pencemaran tanah dan udara  
B. Jelaskan penyebab pencemaran terhadap tanah akibat praktek pertanian dan pencemaran udara akibat industri

**= Selamat Bekerja =**

## DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir Salam,2020. Ilmu Tanah, Global Madani Press, Lampung.

Nurhajati Hakim, dkk., 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung

Singarimbun M dan Sofian Efendi. 1995. Metode Penelitian Survai. Cet. 2. Pustaka LP3 S  
Indonesia. Anggota IKAPI, Jakarta

Teti Arabia,dkk, 2016, Dasar- dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala  
Banda Aceh.