

PENDAHULUAN

INDONESIA

DOSEN: DR. TIEN AMINATUN

DEFINISI dan CAKUPAN

- TANAH:

⇒ Mrp suatu benda alami heterogen, tdr atas komponen2 padat, cair, gas, serta mpy sifat dan perilaku yg dinamik

⇒ Terbentuk oleh hasil interaksi antara iklim (i), jasad hidup (o), bahan induk (b), relief tempatnya terbentuk (r), dan waktu (w)

$$T = f (i,o,b,r,w)$$

- Jadi, TANAH adalah tubuh alam yang melapisi permukaan bumi yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan tumbuhan, dan mempunyai sifat yang dipengaruhi oleh interaksi antara iklim, organisme, bahan induk, relief, dan waktu.

⇒ Sbg produk alami yg heterogen dan dinamik → ciri dan perilaku tanah berbeda dr satu tempat ke tempat lain, dan berubah dari waktu ke waktu

⇒ ILMU TANAH memandang tanah dr 2 konsep utama:

1. Sbg hasil hancuran bio-fisiko-kimia => mengkaji dg pendekatan pedologi

2. Sbg habitat tumbuh-tumbuhan => mengkaji dg pendekatan edafologi

PENDEKATAN DLM ILMU TANAH

```
graph TD; A[PENDEKATAN DLM ILMU TANAH] --> B[PEDOLOGI: menelaah tanah semata-mata sbg suatu benda alami dan yg mempelajari proses2 dan reaksi2 bio-fisiko-kimia yg berperan, kandungan, jenis, dan penyebarannya]; A --> C[EDAFOLOGI: mempelajari tanah sbg tempat tumbuh tumbuhan dan penyedia unsur hara => hrs dpt mengidentifikasi dan menerangkan mengapa ada perbedaan produktivitas dan kemampuan penggunaan tanah, mengembangkan cara2 meningkatkan produktivitas tanah, memelihara kelestarian fungsi tanah, dan memperbaiki tanah2 yg rusak]; B --> D[FISIKA TANAH  
KIMIA TANAH  
BIOLOGI TANAH  
MINERALOGI  
GENESA TANAH]; B --> C;
```

PEDOLOGI: menelaah tanah semata-mata sbg suatu benda alami dan yg mempelajari proses2 dan reaksi2 bio-fisiko-kimia yg berperan, kandungan, jenis, dan penyebarannya

FISIKA TANAH
KIMIA TANAH
BIOLOGI TANAH
MINERALOGI
GENESA TANAH

EDAFOLOGI: mempelajari tanah sbg tempat tumbuh tumbuhan dan penyedia unsur hara => hrs dpt mengidentifikasi dan menerangkan mengapa ada perbedaan produktivitas dan kemampuan penggunaan tanah, mengembangkan cara2 meningkatkan produktivitas tanah, memelihara kelestarian fungsi tanah, dan memperbaiki tanah2 yg rusak

- TANAH sbg sumberdaya alam utk pertanian, mpy 2 fungsi utama:
 1. Sbg sumber unsur hara bagi tumbuhan
 2. Sbg matriks tempat akar tumbuhan berjangkar dan air tanah tersimpan, serta tempat unsur2 hara dan air ditambahkan

Fungsi dapat menurun atau menghilang



Kerusakan / degradasi tanah



- NB:

Hilangnya fungsi ke-1 dpt diperbaiki dg pemupukan, ttp kerusakan fungsi ke-2 sulit diperbaiki, memerlukan waktu puluhan bahkan ratusan tahun utk pembentukan tanah

BATU HIJAU MINE (2006)



Tailing discharge

Mill

Water treatment ponds

Stockpile

Tambang emas rakyat (illegal)

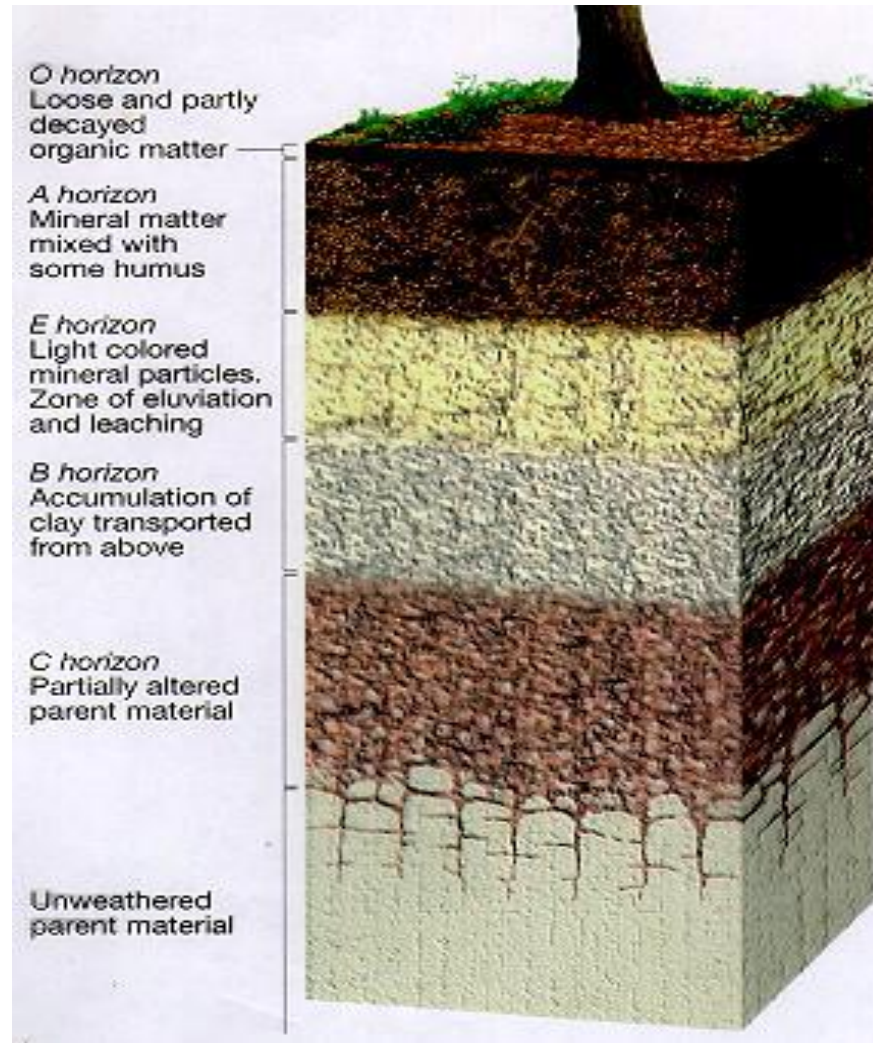


Pertambangan timah rakyat di Bangka (Sept, 2013)



KONSEP PEDOLOGIK TANAH

- Tubuh tanah adalah 3 dimensi (panjang, lebar, kedalaman). Setiap tubuh tanah mpy keunikan morfologi sbg refleksi dr profil tanah.
- Setiap profil tanah tersusun atas lapisan-lapisan tanah dari lapisan permukaan sampai batuan induk, yg disebut sbg horizon.
- Unit terkecil yang merepresentasikan tubuh tanah = pedon
- Pedon mpy 3 dimensi => dpt dikomparasikan dg unit sel dr sebuah kristal.



GB. Profil Tanah

SIFAT-SIFAT TANAH

- SIFAT FISIK
- SIFAT KIMIA
- SIFAT BIOLOGI => BIOLOGITANAH



TUGAS KELOMPOK

APLIKASI DALAM KEHIDUPAN

SIFAT FISIKA

- **STRUKTUR TANAH**

⇒ Mrp penyusunan partikel² tanah primer (pasir, debu, liat) membentuk agregat²

⇒ Memodifikasi pengaruh tekstur dlm hubungannya dg kelembaban, porositas, tersedianya unsur hara, kegiatan jasad hidup dan pertumbuhan akar (Hakim *et al.*, 1986)

=> Penggunaan pupuk organik spt pupuk kandang akan memperbaiki struktur tanah (mjd bersifat remah / *cramble* = mpy volume padat dan pori yg seimbang)

- **TEKSTUR TANAH**

- ⇒ Mrp perbandingan relatif (dlm %) fraksi2 pasir, debu, liat (lempung) => menentukan sifat2 fisika, fisikokimia, dan kimia tanah.
- ⇒ Penting utk diketahui krn berhubungan erat dg plastisitas, permeabilitas, kekerasan, kesuburan dan produktivitas tanah pada kondisi geografis ttt.
- ⇒ Contoh: hasil penelitian pd lahan tanpa irigasi, hasil tanaman jagung tertinggi terdapat pd tanah lempung, tanaman kentang pd tanah lempung berpasir (Hakim *et al.*, 1986)

SIFAT KIMIA

- **KPK (KAPASITAS PERTUKARAN KATION)**

⇒ Mrp tempat terjadinya reaksi2 dan perubahan2 yg berperan langsung maupun tdk langsung dlm mengatur dan menyediakan hara bagi tanaman

⇒ Mrp kemampuan koloid tanah menjerap/ mengadsorbsi dan mempertukarkan kation



Sangat terkait dg sifat koloid tanah.

Ingat: Koloid tanah ada 2, yi. **koloid organik** (humus) dan **anorganik** (liat atau lempung dan mineral)



=> KPK dipengaruhi oleh reaksi tanah atau pH, tekstur tanah dan jumlah lempung, jenis mineral lempung, bahan organik, pengapuran dan pemupukan

- **KANDUNGAN BAHAN ORGANIK**

- ⇒ Menggambarkan akumulasi residu hasil pelapukan dan pembusukan tanaman dan hewan oleh mikroorganisme tanah
- ⇒ Hanya 3-5% dari berat topsoil, ttp berpengaruh thd sifat tanah dan pertumbuhan tanaman (Koloid bahan organik mpy daya jerap kation lebih besar drpd koloid lempung)

Semakin tinggi bahan organik → KPK semakin tinggi →
kesuburan tanah semakin tinggi



⇒ Kandungan bahan organik dipengaruhi oleh byk faktor:

- iklim (suhu dan curah hujan) ⇒ pd iklim yg lebih dingin, bhn organik cenderung lebih tinggi drpd daerah dg iklim lebih hangat
- kelembaban tanah ⇒ smkn tinggi kelembaban relatif, smkn tinggi bahan organiknya
- vegetasi alami, tekstur tanah, drainase, tanaman (*crop*) dan *crop production*

=> Hasil penelitian: Lahan tanpa pemupukan akan kehilangan bahan organik tanah seiring dg pemanenan tanaman → shg rotasi tanaman dg legum dan pemberian pupuk akan membantu mempertahankan dan menambah bahan organik tanah

- **KANDUNGAN NITROGEN TOTAL**

⇒ Nitrogen sebagian besar berada dlm btk senyawa yg tidak larut dan tidak tersedia bg tanaman

⇒ Penting diperhatikan, krn:

- Jml Nitrogen dlm tanah sdkt sedangkan yg diangkut tanaman sbg hasil panen setiap musim cukup byk.
- Senyawa Nitrogen anorganik sangat larut dan mudah hilang dlm air drainase
- Efek Nitrogen thd pertumbuhan tanaman jelas dan cepat
(UNSUR HARA MAKRO DAN ESENSIAL)

- **KANDUNGAN FOSFOR (P) TERSEDIA**

⇒ Mrp unsur hara makro dan esensial bagi tumbuhan

⇒ terdapat dlm jumlah sedikit dlm tanah, sebagian besar tdp dlm btk senyawa tdk larut dan tidak tersedia bagi tanaman

⇒ Tanaman menyerap P dlm btk orthofosfat ($\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ dan PO_4^{2-}), ketersediaannya tgg pH tanah, terbanyak dijumpai pd pH 5,0 – 7,2

- **KANDUNGAN KALIUM (K) TERSEDIA**

⇒ Mrpk unsur hara ke-3 sth Nitrogen dan Fosfor

⇒ Sebagian besar tanah² mineral mpy kadar kalium tinggi, kadang mencapai 40-60rb kg K₂O/ha pd lapisan bajak, ttp kalium yg dpt dipertukarkan tetap sedikit => sebagian besar berada dlm mineral primer yg sukar larut => shg tdk tersedia bg tanaman (ketersediaannya sebagian besar tergantung penambahan dr luar)

⇒ Unsur K diserap tanaman mendekati jml N, atau bahkan kadang melebihi jumlah N yg diserap

- **KANDUNGAN KALSIUM (Ca)**

- ⇒ Kandungannya dlm tanah bervariasi, ttp lebih rendah dr Kalium.
- ⇒ Ca dpt mengurangi efek kemasaman tanah
- ⇒ Pada tanah2 daerah basah, Ca bersama-sama dg ion hidrogen mrp kation yg dominan pd kompleks adsorpsi
- ⇒ Sumber utama Ca adl kerak bumi. Mineral yg mgd Ca adl kalsit (CaCO_3) dan dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) → melapuk → Ca dibebaskan ke dlm larutan tanah → diserap tanaman atau hilang tercuci

- **KANDUNGAN MAGNESIUM (Mg)**

⇒ Spt Ca, jg dpt mengurangi kemasaman tanah

⇒ Tersedia dg adanya proses pelapukan dr mineral² yg mengandung Magnesium → tdp bebas dlm larutan tanah → diserap tanaman atau hilang bersama air perkolasi, diadsorbsi oleh partikel lempung, atau diendapkan mjd mineral sekunder

⇒ Ketersediaan Magnesium bg tanaman akan berkurang pd tanah yg masam

- **REAKSITANAH (pH)**

⇒ Berpengaruh thd ketersediaan unsur2 dlm tanah

⇒ Pd pH rendah, unsur Ca, Mg dan P kurang tersedia, unsur mikro tersedia, ttp Al yg bersifat racun bisa sangat tinggi

⇒ Pd pH tinggi, Ca dan Mg tersedia, P dan unsur mikro kurang tersedia, Al yg meracun dpt ditiadakan

⇒ Pd pH rendah → KPK juga rendah, krn kebanyakan tempat pertukaran kation koloid organik dan beberapa fraksi lempung, hidrogen dan hidroksi Al terikat kuat shg sulit dipertukarkan



=> Dg meningkatnya pH, hidrogen yg diikat koloid organik dan lempung berionisasi dan dpt digantikan. Ion hidroksi Al yg terserap akan dilepaskan dan mbntk $\text{Al}(\text{OH})_2$ → terbentuk tapak2 pertukaran baru pd koloid lempung → KPK meningkat kembali

- **KEJENUHAN BASA**

- ⇒ Mrp perbandingan antara jumlah *miliequivalen (me)* kation basa dan *me* KPK → Persentase kejenuhan basa adl *me* kation basa dibagi *me* KPK dikalikan 100%
- ⇒ **Contoh:** KB = 40, artinya 40/100 atau 2/5 bagian dr seluruh KPK ditempati oleh kation basa (Ca, Mg, K, Na) dan 60%nya adl Al³⁺ dan H⁺, sehingga mpy pH rendah.
- ⇒ Di daerah kering, basa² jauh lebih byk drpd Al³⁺ dan H⁺ sehingga pH tinggi

- **Na DAN SALINITAS**

⇒ Tanah salin-alkalin mpy byk garam netral yg larut dlm air dan cukup Na yg dpt ditukar shg mempengaruhi pertumbuhan tanaman

⇒ Meskipun >15% dr KPK ditempati Na, ttp nilai pH <8,5. krn sifat garam netral dlm tanah. => Jika tjd pencucian, pH tanah akan naik (tdk akan tjd jika garam² tanah salin-alkalin adl Ca dan Mg), tjd krn hidrolisis Na yg dpt dipertukarkan setelah garam² netral hilang → akan sangat merugikan krn Na akan didispersikan oleh koloid mineral yg selanjutnya akan membentuk suatu lapisan kedap air

⇒ Pd tanah non salin-alkalin, tdk byk mengandung garam netral. Efek buruk thd tanaman semata-mata disebabkan oleh Na dan pH tinggi

- Harga pH tinggi berasal dr hidrolisis Na karbonat. Na yg dpt ditukar menduduki $>15\%$ kompleks adsorpsi bebas terhidrolisa, akibatnya $\text{pH} > 8,5$ bahkan dpt mencapai 10
- Krn sifat deflokulasi Na thd tanah maka keadaan fisik tanah mjd buruk sekali, tanah yg tercuci tsb mjd tanah alkali, dan berpengaruh buruk thd tumbuhan