
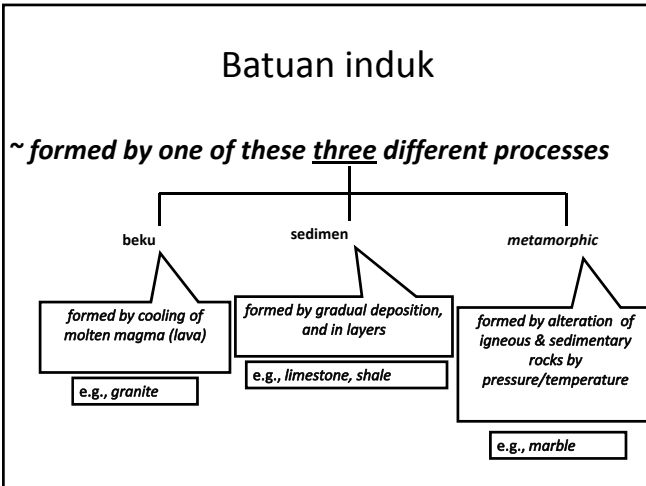
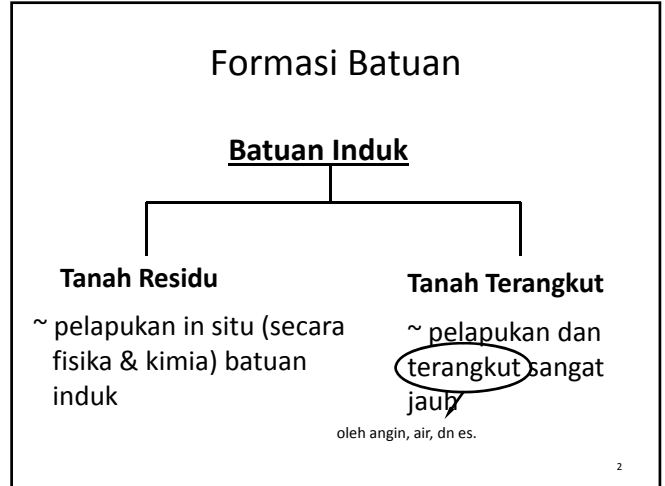


Soil Science



Dwi Priyo Ariyanto

**Soil Physic and Conservation Laboratory
Department Soil Science
Faculty of Agriculture
Sebelas Maret University**



Residual Soils

Formed by in situ weathering of parent rock

Transported Soils

Dipindahkan oleh:	Nama:
➢ angin	"Aeolian"
➢ Laut (air asin)	"Marine"
➢ Danau (air tawar)	"Lacustrine"
➢ sungai	"Alluvial"
➢ es	"Glacial"

Batuan dibedakan menjadi :

1. **Batuan Beku**
~ terbentuk karena magma yg membeku

BATUAN BEKU	JENIS BATUAN					
Batuan beku atas	Granit	Siennit	Diorit, kuarsa	Diorit	Gabro	Peridotit
Batuan beku gang	Granit	Siennit	Diorit, kuarsa	Diorit	Gabro	Peridotit
Batuan beku dalam	Granit	Siennit	Diorit, kuarsa	Diorit	Gabro	Peridotit
Sifat	MAKIN MASAM — INTERMIDIER — MAKIN ALKALIS					

2. **Batuan Sedimen** → Batuan endapan tua

- Batuan Gamping**
endapan laut, sebagian besar terdiri kalsit dan dolomit
- Batu Pasir**
~ banyak mengandung pasir kuarsa
- Batu Konglomerat & Breksi**
~ macam-macam mineral
- Batu Liat**
~ Kadar lempung tinggi
Ex. napal atau shale

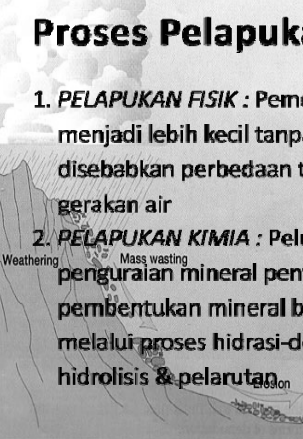


3. **Batuan Metamorfose**
~ Berasal dari batuan beku atau sedimen yang karena tekanan & suhu tinggi berubah menjadi jenis lain
Ex. kuarsit dari batu pasir, marmar dari batu kapur, mika dengan lembar halus, granit dengan lembar kasar



Proses Pelapukan


- PELAPUKAN FISIK** : Pemecahan ukuran batuan menjadi lebih kecil tanpa perubahan kimia yg disebabkan perbedaan temperatur, angin atau gerakan air
- PELAPUKAN KIMIA** : Pelunakan batuan & penguraian mineral penyusunnya yg diikuti dg pembentukan mineral baru atau mineral sekunder melalui proses hidrasi-dehidrasi, oksidasi, reduksi, hidrolisis & pelarutan



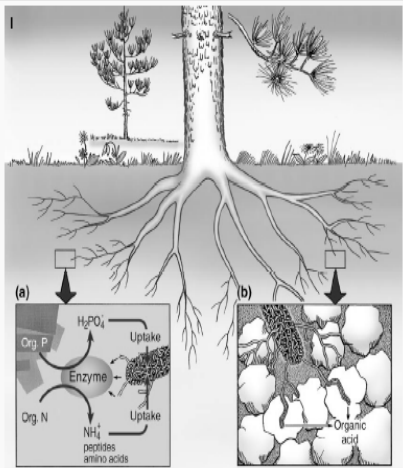
- Hidrasi** : molekul air terikat oleh senyawa tertentu sehingga mineral menjadi lunak dan meningkat daya larutnya
 $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Dehidrasi** : hilangnya molekul air oleh senyawa tertentu shg terjadi perubahan volume sehingga mempercepat proses disintegrasi
- Oksida** : muatan listrik negatif berkurang shg terjadi perubahan ukuran & muatan maka mineral mudah hancur (terjadi jika cukup oksigen), penting utk mineral yg mengandung besi seperti biotit, glaukonit, hornblende & piroksin
 $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$

- Reduksi** : penambahan elektron (tidak ada oksigen) dari besi feri menjadi fero yg mudah bergerak (mobil)
 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
- Hidrolisis** : penggantian kation dalam struktur kristal oleh hidrogen shg struktur kristal rusak & hancur
 $\text{K Al Si}_3 \text{O}_8 + \text{H}^+ \rightarrow \text{H Al Si}_3 \text{O}_8 + \text{K}^+$
- Pelarutan** : terjadi pada garam sederhana
Ex. Karbonat, klorida dll
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}^{2+}$

3. **Pelapukan Biologi**
~ Pelapukan & penguraian batuan oleh biota tanah.
Misal: rayap, semut, cacing, tanaman, mikroba dan hewan lainnya



Tiga proses pelapukan yang berlangsung bersama-sama menghasilkan mineral sekunder yang tersusun atas mineral lempung, seskuioksida, humus & senyawa lainnya



Hasil Umum Pelapukan

$$A : (B \times C) = X$$

$$100 - X = Y$$

Merrill (1912)

A : bagian yang tertinggal

B : batuan segar semula

C : hasil bagi seskuioksida sisa bahan dibagi seskuioksida batuan segar

X : persentasi bagian yang tetap ada

Y : bagian asal yang hilang

Penelitian LINCK dan BLANK (1923) ;

Batuan andesit (lereng G. Halimun) → mengalami Dekomposisi → 4 lapisan (berbeda warna dan susunan kimia) :

1. Inti padat → lapisan batuan paling dalam
2. Lapisan yang sedang mengalami pelapukan
3. Lapisan yang telah mengalami pelapukan lanjut
4. Lapisan paling luar berupa tanah yang dihasilkan

Hasil analisis kimia ;

Kandungan Senyawa Kimia	Laps I		Laps II		Laps III		Laps IV	
	Kadar %	mol	Kadar %	mol	Kadar %	mol	Kadar %	mol
Al_2O_3	14,94	0,146	21,39	0,209	28,98	0,284	29,60	0,288
Fe_2O_3	7,93	0,050	16,49	0,101	11,41	0,071	16,98	0,106
SiO_2	62,30	1,030	59,74	0,990	57,53	0,904	32,49	0,870
CaO	6,84	0,121	20,22	0,004	0,46	0,008	5,00	
MgO	3,18	0,079	0,92	0,023	0,45	0,011	0,37	0,009
K_2O	1,87	0,020	0,39	0,004	0,33	0,004	0,13	0,001
Na_2O	2,27	0,036	0,34	0,005	0,39	6,096	0,20	0,003
SiO_2 ($Al_2O_3+Fe_2O_3$)	5,26		3,20		2,55		2,21	

Rumus Perhitungan :

$$A = 100\% - (\% Al_2O_3 + \% Fe_2O_3) \text{ lapisan IV}$$

$$B = 100\% - (\% Al_2O_3 + \% Fe_2O_3) \text{ lapisan I}$$

$$C = \frac{(\% Al_2O_3 + \% Fe_2O_3) \text{ lapisan IV}}{(\% Al_2O_3 + \% Fe_2O_3) \text{ lapisan I}}$$

$$\frac{A}{(B \times C)} = X \rightarrow X = \text{persentase bagian yang tetap ada}$$

$$100 - X = Y$$

$$\rightarrow Y = \text{bagian yang hilang}$$

CONTOH

$$A = 100\% - (29,60 + 16,98)\% = 53,42\%$$

$$B = 100\% - (14,94 + 7,93)\% = 77,13\%$$

$$C = \frac{29,60+16,98}{14,94+7,93} = 1,77$$

$$\frac{A}{(B \times C)} = X \rightarrow X = 0,3913 = 39,13\%$$

$$Y = 100\% - 39,13\% = 60,87\%$$

Jadi bagian yang hilang adalah 60,87%

4 proses pelapukan (*Polinov, 1937*)

Phase I

~ hasil pelapukan kehilangan Cl dan S

Phase II

~ hasil pelapukan kehilangan basa-basa Ca, Na, K dan Mg

Phase III

~ basa-basa hilang Al dan Si menjadi mobil

Phase IV

~ hasil pelapukan berakhir sebagian besar terdiri atas seskuioksida

Hasil Pelapukan

1. *Bahan sisa residu*

~ Berasal dari pelapukan batuan setempat (insitu) tanah tidak mengandung bahan asing, dengan ciri bahannya tidak berlapis-lapis, susunan kimia ditentukan oleh bahan induk setempat

2. *Bahan terangkut*

~ Bahan hasil pelapukan dipindahkan dari tempat asalnya melalui gaya oleh air, angin, gravitasi dan es

a. *Bahan terangkut oleh air*

- Endapan aluvial : terbentuk akibat banjir dengan sifat berlapis-lapis
- Endapan lacustrin : terbentuk di dasar danau atau kolam dengan tekstur beraneka
- Endapan marine : terbentuk di dasar lautan dan banyak mengandung kuarsa

b. *Bahan terangkut oleh angin*

- Endapan puntuk pasir : terdapat di pantai dan kurang subur
- Endapan loess : kadar debu tinggi, diendapkan masa pleistocen

c. *Bahan terangkut oleh gravitasi (Endapan Coluvial)*

➔ Timbunan batuan ke kaki lereng secara lambat akibat gravitasi

d. *Bahan terangkut oleh es (Glacial Till Deposits)*

Proses yang Mengatur Perkembangan Pembentukan Tanah

1. Podsolisasi

- ➔ Di daerah dingin yang basah
- ➔ Menghasilkan tanah Podzolik dan Podzol
- ➔ Podzolik : berkembang di daerah yang ditanami berbagai tanaman, termasuk hutan berdaun lebar atau berganti daun, juga di daerah padang rumput dan lahan yang diolah
- ➔ Podzol : berkembang di daerah hutan cemara, padang rumput, padang alang-alang

- ➔ Podsolisasi menghasilkan penumpukan seresah, air hujan yang meresap melalui seresah yang terurai ➔ asam, sehingga mencuci hara di bagian tanah atas berwarna pucat
- ➔ Lempung dan bo diendapkan di lapisan bawah ➔ horison B
- ➔ Terjadi illuviasi atau horison spodik
- ➔ Jika di horison B banyak diendapkan lempung ➔ horison argilik