

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 1.1 Tanah

##### 1.1.1 Pengertian Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran (*agregat*) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut diaduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

Proses pembentukan tanah secara fisik yang mengubah batuan menjadi partikel yang lebih kecil disebabkan pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, cuaca atau suhu. Partikelnya berbentuk bulat atau juga bergerigi. Pembentukan tanah secara kimia terjadi oleh pengaruh oksigen, karbondioksida, air (mengandung asam atau alkali). Ada berbagai macam jenis-jenis tanah untuk klasifikasi tanah dilapangan antara lain :

- a. Pasir dan Kerikil yaitu agregat tak berkoheisi yang tersusun dari regminregmin sub anguler atau angular. Partikel berukuran sampai 1/8 inci dinamakan pasir dan yang berukuran 1/8 inci sampai 6/8 inci disebut kerikil. Fragmen bergaris tengah lebih besar dari 8 inci disebut bongkah (*boulders*)
- b. Hardpan merupakan tanah yang tahan terhadap penetrasi alat pemboran besar sekali. Cirinya sebagian besar dijumpai dalam keadaan bergradasi baik, luar biasa padat, dan merupakan agregat partikel mineral yang kohesif
- c. Lanau anorganik (*inorganic silt*) Lanau anorganik merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil atau sama sekali tak ada. Jenis yang plastisitasnya paling kecil biasanya mengandung butiran kuarsa sedimentasi, yang kadang-kadang disebut tepung batuan (*rockflour*), sedangkan yang sangat plastis mengandung partikel berwujud serpihan dan dikenal sebagai lanau plastis.
- d. Lanau organik (*organic silt*) Lanau organik merupakan tanah agak plastis, berbutir halus dengan campuran partikel-partikel bahan

organik terpisah secara halus. Warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap, di samping itu mungkin mengandung  $H_2S$ ,  $CO_2$ , serta berbagai gas lain hasil peluruhan tumbuhan yang akan memberikan bau khas kepada tanah. Permeabilitas lanau organik sangat rendah sedangkan kompresibilitasnya sangat tinggi.

- e. Lempung Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah.
- f. Lempung organik Tanah lempung organik merupakan lempung yang sebagian sifat-sifat fisis pentingnya dipengaruhi adanya bahan organik yang terpisah dalam keadaan jenuh. Lempung organik cenderung bersifat sangat kompresibel tapi pada keadaan kering kekuatannya sangat tinggi. Warnanya abu-abu tua atau hitam, berbau menyolok.
- g. Gambut (*peat*) Tanah gambut merupakan agregat agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan. Warnanya coklat terang dan hitam bersifat kompresibel, sehingga tak mungkin menopang pondasi.

### **1.1.2 Klasifikasi Tanah**

Klasifikasi tanah adalah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok yang sesuai dengan karakteristiknya. Sistem klasifikasi ini menjelaskan secara singkat sifat-sifat umum tanah yang sangat bervariasi namun tidak ada yang benar-benar memberikan penjelasan yang tegas mengenai kemungkinan pemakainya (Das, 1995). Tujuan klasifikasi tanah adalah untuk menentukan kesesuaian terhadap pemakaian tertentu, serta untuk menginformasikan tentang keadaan tanah dari suatu daerah kepada daerah lainnya dalam bentuk berupa data

dasar. seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya (Bowles, 1989 dalam Adha 2014).

Dalam ilmu mekanika tanah terdapat dua sistem klasifikasi yang umum dikelompokkan . Kedua sistem tersebut memperhitungkan distribusi ukuran butiran dan batas-batas Atterberg, sistem-sistem tersebut adalah :

- a. Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) Sistem ini dikembangkan pada tahun 1929 sebagai Public Road Administrasion Classification System. Sistem ini telah mengalami beberapa perbaikan, yang berlaku saat ini adalah yang 8 diajukan oleh Commite on Classification of Material for Subgrade and Granular Type Road of the Highway Research Board pada tahun 1945 (American Society for Testing and Materials (ASTM) Standar No. D-3282, AASHTO model M105).
- b. Sistem klasifikasi AASHTO bermanfaat untuk menentukan kualitas tanah guna pekerjaan jalan yaitu lapis dasar (subbase) dan tanah dasar (subgrade). Karena sistem ini ditujukan untuk pekerjaan jalan tersebut, maka penggunaan sistem ini dalam prakteknya harus dipertimbangkan terhadap maksud dan tujuan aslinya. Sistem ini membagi tanah ke dalam 7 kelompok utama yaitu A-1 sampai dengan A-7. A-1, A-2, dan A-3 adalah tanah berbutir di mana 35 % atau kurang dari jumlah butiran tanah tersebut lolos ayakan No. 200. Tanah di mana lebih dari 35 % butirannya tanah lolos ayakan No. 200 diklasifikasikan ke dalam kelompok A-4, A-5 A-6, dan A-7. Butiran dalam kelompok A-4 sampai dengan A-7 tersebut sebagian besar adalah lanau dan lempung. Adapun sistem klasifikasi AASHTO ini didasarkan pada kriteria sebagai berikut :

1. Ukuran Butir

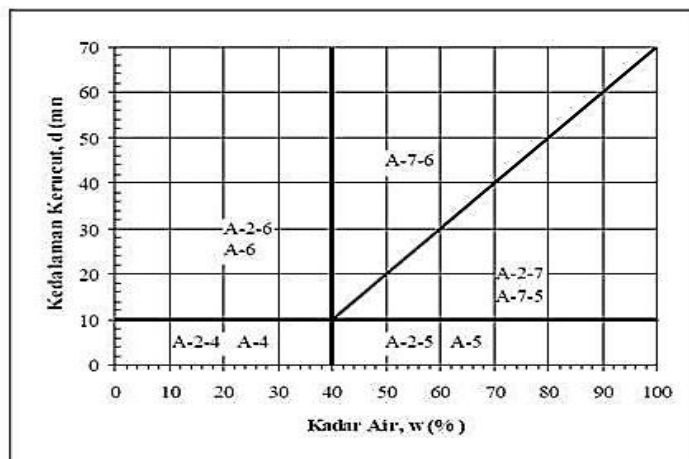
- Kerikil : bagian tanah yang lolos ayakan diameter 75 mm (3 in) dan yang tertahan pada ayakan No. 10 (2 mm).

- Pasir : bagian tanah yang lolos ayakan No. 10 (2 mm) dan yang tertahan pada ayakan No. 200 (0.075 mm).
- Lanau dan lempung : bagian tanah yang lolos ayakan No. 200.

## 2. Plastisitas

Plastisitas merupakan kemampuan tanah menyesuaikan perubahan bentuk pada volume konstan tanpa retak – retak atau remuk. Bergantung pada kadar air, tanah dapat berbentuk cair, plastis, semi padat, atau padat.

Tingkat keplastisan suatu tanah umumnya ditunjukkan dari nilai indeks plastisitas, yaitu selisih nilai batas cair dan batas plastis 9 suatu tanah. Nama berlanau dipakai apabila bagian-bagian yang halus dari tanah mempunyai indeks plastis sebesar 10 atau kurang. Nama berlempung dipakai bilamana bagian-bagian yang halus dari tanah mempunyai indeks plastis sebesar 11 atau lebih.



Gambar 2. 1 Grafik *Plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO*

Apabila batuan (ukuran lebih besar dari 75 mm) ditemukan dalam sampel tanah yang akan ditentukan klasifikasi tanahnya, maka batuan-batuan tersebut harus dikeluarkan terlebih dahulu, tetapi persentase tanah yang dikeluarkan harus dicatat.

Apabila dalam sistem klasifikasi AASHTO dipakai untuk mengklasifikasi tanah, maka data dari uji di cocokan dengan

angka yang diberikan dalam Tabel 1 dari kolom sebelah kiri ke kolom sebelah kanan hingga ditemukan angka-angka yang sesuai (Das, 1995).

Tabel 2. 1 Klasifikasi *tanah AASHTO*

Klasifikasi Umum	Tanah berbutir (35 atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)							Tanah lanau-lempung (lebih dari 35 % dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)			
Klasifikasi Kelompok	A-1		A3	A2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5* A-7-6*
Analisis ayakan (% lolos) No. 10 No. 40 No. 200											
	≤ 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	≤ 30	≤ 50	≤ 51	---	---	---	---	---	---	---	---
	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
Sifat fraksi yang lolos ayakan No. 40 batas cair (LL) Indeks elastisitas (PI)											
	---	---	---	≤ 41	≥ 41	≤ 40	≥ 40	≤ 40	≤ 41	≤ 40	≥ 41
	≤ 6	NP	≤ 10	≤ 10		≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian sebagai bahan dasar tanah	Baik sekali sampai baik							sedang sampai jelek			

Keterangan :  
 \* Untuk A-7-5,  $PI \leq LL - 30$   
 \*\* Untuk A-7-6,  $PI > LL - 30$

### c. Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS)

Klasifikasi ini pada awalnya diperkenalkan oleh Casagrande pada tahun 1942, untuk digunakan pada pekerjaan pembuatan lapangan terbang (Das, 1995). Pada sistem ini pada garis besarnya membedakan tanah atas tiga kelompok besar, yaitu :

1. Tanah berbutir kasar (coarse-grained-soil), kurang dari 50% lolos saringan No. 200, yaitu tanah berkerikil dan berpasir. Simbol kelompok ini dimulai dari huruf awal G untuk kerikil (gravel) atau tanah berkerikil dan S untuk pasir (Sand) atau tanah berpasir.
2. Tanah berbutir halus (fine-grained-soil), lebih dari 50 % lolos saringan No. 200, yaitu tanah berlanau dan berlempung. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal M untuk

lanau anorganik, C untuk lempung anorganik, dan O untuk lanau organik dan lempung organik. Simbol Pt digunakan untuk gambut (peat), dan tanah dengan kandungan organik tinggi.

3. Tanah organik (Gambut/Humus), secara laboratorium dapat ditentukan jika perbedaan batas cair tanah contoh yang belum dioven dengan yang telah dioven sebesar > 25%.

Simbol lain yang digunakan untuk klasifikasi adalah W – untuk gradasi baik (Wells graded), P – gradasi buruk (poorly graded), L – plastisitas tinggi (low plasticity) dan H – plastistas tinggi (high plasticity). Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam klasifikasi USCS sebagai berikut :

1. Persentase lolos ayakan No. 200 dan lolos ayakan No. 4.
2. Koefisien keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc).
3. Batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI).

Tabel 2. 2 Klasifikasi tanah sistem USCS

Divisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis		Nama jenis		
tanah berbutir kasar Lebih dari 50% butiran terahan saringan no. 200 (0,075 mm)	kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar terahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	GW	Kerikil Gradasi baik dan campuran pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus, Kurang dari 5% lolos saringan no. 200 : GW, GP, SP, lebih dari 12% lolos saringan no. 200 (GM, GC, SM, SC, 5%-12% lolos saringan no. 200, batasan klasifikasi yang mempunyai simbol dobel	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4, C_c = \frac{(D_{20})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3		
			GP	Kerikil Gradasi buruk dan campuran pasir kerikil, atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW		
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempung			Batas-batas Atterberg dibawah garis A atau $PI < 4$ batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$	bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir-lempung				
	pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no. 4 (4,75 mm)	Pasir bersih ( hanya pasir )	SW	Pasir Gradasi baik, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6, C_c = \frac{(D_{20})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3		
			SP	Pasir Gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW		
		Pasir dengan butiran halus	SM	pasir berlanau, campuran pasir lanau			Batas-batas Atterberg dibawah garis A atau $PI < 4$ batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$	bila batas Atterberg berada didaerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			SC	pasir berlempung, campuran pasir-lempung				

Jenis Tanah	Prefiks	Sub Kelompok	Sufiks
Kerikil	G	Gradasi baik Gradasi buruk	W P
Pasir	S	Berlanau Berlempung	M C
Lanau	M		
Lempung	C	LL < 50 %	L
Organik	O	LL > 50 %	H
Gambut	Pt		

(Sumber : Bowles, 1991)

Keterangan :

G = Untuk kerikil (Gravel) atau tanah berkerikil (Gravelly Soil)

S = Untuk pasir (Sand) atau tanah berpasir (Sandy soil)

M = Untuk lanau anorganik (inorganic silt)

C = Untuk lempung inorganik (inorganic clay)

O = Untuk lanau dan lempung organik (organic)

Pt = Untuk gambut (peat) dan tanah dengan kandungan organik tinggi

W = Untuk gradasi baik (well graded)

P = Gradasi buruk (poorly graded)

L = Plastisitas rendah (low plasticity)

H = Plastisitas tinggi (high plasticity)

LL = Batas Cair (Liquid Limit)

## 1.2 Sifat-sifat Tanah

Di permukaan bumi ini, ada berbagai jenis tanah yang bisa ditemukan. Sifat tanah ini dibedakan dalam beberapa golongan, yakni sifat fisik tanah, sifat kimia tanah dan sifat biologi tanah.

### **1.2.1 Sifat Fisik Tanah**

Sifat – sifat fisik dari tanah ini meliputi beberapa hal, berupa tekstur tanah, struktur, konsistensi tanah, warna, suhu, lengas, permeabilitas tanah, porositas tanah dan juga drainase tanah.

#### **1. Tekstur Tanah**

Tekstur tanah merupakan perbandingan dari partikel debu, pasir, serta lempung dalam suatu massa tanah. Tekstur tanah ini sangat mempengaruhi kemampuan tanah dalam hal daya serap air, ketersediaan air dalam tanah, infiltrasi dan juga laju pergerakan air.

#### **2. Struktur Tanah**

Struktur tanah adalah susunan atau pengikatan dari butir-butir tanah yang membentuk agregat tanah dalam berbagai bentuk, ukuran serta kemantapannya. Di lahan yang berupa rawa atau gurun, struktur tanah ini kurang atau tidak terbentuk dikarenakan butiran tanahnya yang sifatnya tunggal atau tidak terikat satu sama lain.

Selain itu, struktur tanah ini juga bisa berubah dari struktur tanah aslinya dikarenakan tindakan manusia. Misalnya saja, kegiatan para petani dalam melakukan pembajakan, pemupukan, serta pengolahan tanah yang bisa mengubah struktur tanah aslinya.

#### **3. Konsistensi Tanah**

Konsistensi tanah merupakan sifat fisik tanah yang menunjukkan besar kecilnya gaya kohesi dan adhesi tanah pada berbagai kelembapan. Sederhananya, konsistensi tanah bisa dipahami sebagai reaksi tanah ketika terdapat tekanan, seperti gejala gelincir, kegemburan, keliatan dan juga kelekatan tanah. Konsistensi tanah ini dipengaruhi oleh tekstur tanah, kadar bahan organik dari tanah, kadar koloid dan juga lengas tanah.

#### **4. Warna Tanah**

Warna tanah merupakan suatu hal yang bisa menjadi petunjuk dari beberapa sifat tanah lain. Penyebab umum dari adanya



perbedaan warna permukaan tanah ini adalah karena adanya perbedaan kandungan bahan organik dalam tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik, maka tanah akan semakin gelap warnanya.

#### 5. Suhu Tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan mikrobiologi dan perkecambahan dari biji tanaman. Secara umum, semakin tinggi suhu suatu tanah hingga mencapai batasan tertentu, maka semakin meningkat pula kegiatan mikrobiologi dan perkecambahan yang bisa terjadi.

#### 6. Lugas Tanah

Lugas tanah juga disebut sebagai kelembapan tanah. Lugas tanah ini adalah kandungan air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang terdapat di atas muka air tanah. Air yang ada di pori-pori tanah dan merupakan air tanah, tidak termasuk dalam lugas tanah ini. Pada dasarnya, seberapa pun keringnya tanah, di dalam tanah tersebut selalu terkandung lugas tanah (soil moisture).

#### 7. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah merupakan kecepatan air dalam merembes ke dalam tanah secara horizontal dan vertikal melalui pori-pori tanah. Kecepatan perembesan air ini dipengaruhi oleh tekstur tanah. Permeabilitas tanah juga diartikan sebagai kecepatan tanah dalam meresapkan air dalam kondisi jenuh.

#### 8. Porositas Tanah

Porositas tanah merupakan perbandingan dari pori-pori dalam tanah terhadap volume massa tanah. Porositas tanah ini dinyatakan dalam presentase. Untuk tanah yang mampu dengan mudah atau cepat meresapkan air, maka tanah tersebut disebut tanah porous karena memiliki rongga pori-pori yang dominan. Tanah yang bersifat porous ini contohnya adalah tanah berpasir. Tanah yang tidak bersifat porous contohnya tanah lempung.

## 9. Drainase Tanah

Drainase tanah adalah kemampuan tanah dalam mengalirkan serta mengataskan kelebihan air yang ada di dalam tanah atau di permukaan tanah. Tanah yang memiliki drainase buruk akan menyebabkan air cenderung menggenang.

Untuk mengatasi hal ini, pada tanah tersebut perlu dibuat saluran air. Hal yang dapat mempengaruhi terjadinya genangan air ini di antaranya adalah topografi tanah, air tanah yang dangkal dan curah hujan.

### 1.2.2 Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah ini meliputi beberapa hal yakni bahan organik, unsur hara dan juga pH tanah.

#### 1. Bahan Organik

Bahan organik tanah ini terdiri dari sisa -sisa tanaman serta hewan yang ada di dalam tanah, pupuk hijau, pupuk kandang, kompos, kotoran dan lendir cacing, serangga, serta binatang - binatang besar lain. Kandungan bahan organik tanah bisa dikenali dari warna tanahnya. Tanah yang di dalamnya mengandung bahan organik tinggi relatif akan memiliki efek warna tanah cokelat hingga hitam.

#### 2. Unsur Hara

Unsur hara merupakan unsur -unsur kimia yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh. Unsur hara yang disediakan oleh tanah ini dimanfaatkan oleh tanaman sebagai bahan makanan atau nutrisi. Sebab, tanaman juga membutuhkan unsur hara (esensial), di samping kebutuhan akan oksigen dan karbondioksida.

#### 3. PH Tanah

PH tanah merupakan sifat kimia tanah menunjukkan derajat keasaman dari tanah. pH tanah ini bisa disebut normal jika nilainya berkisar 6,6 hingga 7,5. Pada pH tanah inilah, seluruh unsur hara tanah yang penting, seperti nitrogen tersedia dengan baik.

Sedangkan bila tanah pada kondisi sangat asam dengan pH kurang dari 4,0, maka reaksi kimia dalam tanah bisa menyebabkan unsur -unsur dalam tanah seperti unsur Al, Mn dan Fe jadi memiliki konsentrasi tinggi. Akibatnya, hal ini justru bisa bersifat meracuni.

### **1.2.3 Sifat Biologi Tanah**

Sifat biologi tanah ini dibentuk oleh zat padat tanah yang berupa partikel -partikel tanah, bahan -bahan organik serta organisme tanah. Sifat biologi tanah dipengaruhi oleh beberapa unsur, meliputi :

1. **Total Mikroorganisme Tanah**

Ini merupakan jumlah total dari mikroorganisme yang ada dalam tanah yang berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah. Ketersediaan mikroorganisme dalam jumlah yang tinggi menunjukkan adanya keseimbangan komponen di dalam tanah. Komponen yang dimaksud antara lain seperti suplai makanan, energi serta temperatur yang cukup.

2. **Jumlah Fungi atau Jamur Tanah**

Jumlah fungi atau jamur tanah merupakan ketersediaan dari fungi di dalam tanah yang berperan dalam membantu dekomposisi bahan organik pada tanah yang bersifat asam.

3. **Jumlah Bakteri Pelarut Fosfat (P)**

Jumlah bakteri pelarut fosfat ini merupakan bakteri tanah yang berperan dalam mempengaruhi perubahan organik dengan cara melarutkan kandungan fosfat yang ada dalam tanah.

4. **Total Respirasi Tanah**

Total respirasi tanah merupakan pengukuran dari respirasi tanah yang akan menentukan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah. Jika tingkat sirkulasi tanah semakin tinggi, maka jumlah organisme tanah juga akan semakin banyak.

### **1.3 Karakteristik Tanah**

#### **1.3.1 Jenis Tanah Berdasarkan Tingkat Kesuburan**

Secara umum, jenis tanah berdasarkan tingkat kesuburannya dapat dibedakan menjadi empat, yakni:

##### **A. Tanah Muda**

Tanah muda adalah tanah yang mengandung unsur hara dan zat makanan yang masih sedikit, sehingga kesuburan tanah tersebut masih kurang terlihat.

##### **B. Tanah Dewasa**

Jika Anda mencari lahan pertanian, maka pilihlah jenis tanah dewasa yang telah memiliki unsur hara atau zat makanan yang sangat banyak. Sebab, kandungan tersebut penting untuk perkembangan tumbuhan.

##### **C. Tanah Tua**

Serupa dengan manusia, setelah fase dewasa tanah memasuki fase tua. Sayangnya, fase tua tanah ini membuat unsur hara dan zat makanan di dalamnya berkurang, sehingga kurang pas untuk pertanian.

##### **D. Tanah Sangat Tua**

Jenis tanah keempat adalah jenis tanah yang sangat tua, atau bisa disebut sebagai tanah mati. Tanah ini disebut mati karena hanya menyisakan unsur hara dan zat makanan yang sangat sedikit di dalamnya.

#### **1.3.2 Jenis Tanah Berdasarkan Pembentukannya**

##### **A. Tanah Aluvial**

Tanah yang terbentuk karena adanya pengendapan lumpur sungai yang terletak di dataran rendah ini terkenal sebagai jenis tanah yang sangat cocok untuk dijadikan lahan pertanian.

Hal ini disebabkan, tanah aluvial memiliki kandungan mineral yang cukup banyak, Ph tanah yang rendah, serta tekstur tanah yang mudah digarap.

Maka dari itu, jenis tanah ini bermanfaat untuk melancarkan proses irigasi pertanian, mempercepat pertumbuhan tanaman, serta memiliki cadangan air yang cukup untuk tumbuhan yang tumbuh di atasnya.

### **B. Tanah Vulkanis**

Tanah vulkanis adalah jenis tanah yang terbentuk dari letusan gunung berapi, sehingga membuat tanah tersebut memiliki zat hara yang banyak dan sangat subur.

Tanah vulkanik sendiri terdiri atas dua jenis, yakni tanah vulkanik regosol dan vulkanik latosol. Bila vulkanik regosol berwarna abu-abu hingga kuning, vulkanik latosol berwarna merah sampai dengan kuning.

Kandungan keduanya juga berbeda, jika vulkanik latosol memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, maka vulkanik regosol sebaliknya, karena mengandung bahan organik yang sangat sedikit.

### **C. Tanah Humus**

Serupa dengan tanah aluvial dan tanah vulkanis, jenis tanah humus juga pas untuk dijadikan sebagai lahan pertanian, karena memiliki pupuk alami yang berasal dari pelapukan daun dan batang-batang pohon.

Tanah humus sendiri banyak dijumpai di daerah hutan hujan tropis. Warna tanah humus biasanya cenderung agak gelap (cokelat tua kehitaman), berstruktur gembur, serta memiliki daya serap yang tinggi.

Sebab berasal dari pelapukan daun dan batang pohon, tanah ini kaya akan sumber nutrisi bagi tanaman dan mampu meningkatkan kandungan air pada tanah.

### **D. Tanah Pasir**

Berbeda dengan jenis-jenis tanah sebelumnya, tanah pasir kurang cocok untuk dijadikan sebagai lahan pertanian dan perkebunan. Pasalnya, tidak dijumpai kandungan nutrisi di dalam tanah tersebut.

Selain itu, tanah pasir juga bukan media yang baik untuk menyimpan air, sebab tanah pasir sendiri berasal dari batuan beku dan batuan sedimen yang terdiri atas butiran kasar seperti kerikil.

Meski tak cocok untuk lahan perkebunan, jenis tanah pasir banyak dimanfaatkan sebagai campuran bahan ketika kita ingin membangun rumah.

#### **E. Tanah Laterit**

Tanah laterit termasuk ke dalam jenis tanah tua, sebab ia telah kehilangan kesuburan dan kandungan unsur hara akibat larut terbawa air hujan.

Akan tetapi, jangan remehkan jenis tanah yang satu ini ya. Meski tua, tanah ini sangat cocok untuk ditumbuhi tumbuhan seperti kopi, cokelat, kelapa sawit, singkong, dan juga jagung.

Kendati hanya mampu ditanami beberapa jenis tumbuhan saja, namun tanah laterit ternyata sangat bermanfaat sebagai lahan mendirikan bangunan, serta campuran bahan bangunan dan jalan.

#### **F. Tanah Podzolit**

Pada umumnya, tanah podzolit banyak terdapat di daerah-daerah pegunungan yang memiliki curah hujan tinggi dan juga bertemperatur rendah.

Meski demikian, jenis tanah ini tidak termasuk tanah yang cukup subur, memiliki unsur hara sedikit, serta tidak cocok untuk ditanami tumbuhan semusim karena rendahnya kandungan K, Ca, dan Mg di dalamnya.

Terlebih, tanah ini juga sangat buruk dalam menyimpan air, sehingga sangat rentan terhadap kekeringan.

#### **G. Tanah Entisol**

Mirip dengan tanah vulkanik, tanah entisol ini juga berasal dari pelapukan material letusan gunung berapi. Material tersebut meliputi debu, pasir, lahar, dan lapili.

Dengan begitu, tak heran jika tanah ini juga termasuk jenis tanah yang cukup subur. Kendati begitu, tanah ini juga banyak dimanfaatkan sebagai lahan perikanan.

## **H. Tanah Andosol**

Selaras dengan tanah entisol, jenis tanah andosol juga kerap ditemukan di wilayah-wilayah dekat gunung berapi. Itu sebabnya, tanah yang satu ini mengandung mineral dan bahan organik yang relatif tinggi.

Karakteristiknya sendiri bertekstur gembur, licin, memiliki daya absorpsi sedang, tingkat kelembapan yang tinggi, serta biasanya berwarna cokelat hingga hitam.

## **I. Tanah Organosol**

Tanah organosol merupakan tanah yang terbentuk dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Biasanya, jenis tanah ini banyak ditemukan di daerah rawa atau tempat-tempat yang sering tergenang air. Lahan humus dan gambut merupakan jenis tanah organosol, keduanya dibedakan berdasarkan karakteristiknya masing-masing. Tanah humus, seperti yang telah dijelaskan, memiliki senyawa organik yang lebih banyak dibandingkan tanah gambut, sehingga jelas lebih subur dan lebih baik untuk lahan pertanian. Sedang, tanah gambut sendiri memiliki unsur hara yang cukup rendah, serta bersifat sangat asam.

## **J. Tanah Mediteran**

Jenis tanah mediteran terbentuk oleh proses pelapukan batuan kapur, sehingga memiliki tingkat kesuburan yang cukup buruk.

Karakteristik dari tanah mediteran sendiri berbentuk batuan beku berkapur, mengandung senyawa karbonat tinggi, serta berwarna merah kekuningan hingga abu-abu.

### **1.3.3 Jenis Tanah Berdasarkan Asalnya**

Berbeda dengan jenis tanah berdasarkan tingkat kesuburannya, jenis lahan berdasarkan asalnya hanya dibagi ke dalam dua kelompok, yakni tanah organik dan tanah anorganik.

## **A. Tanah Organik**

Jenis tanah organik adalah tanah yang berasal dari pelapukan dan sisa-sisa tanaman. Selain itu, tanah organik juga berasal dari kulit organisme lain yang telah mati, contohnya seperti tanah gambut.

Selain itu, terdapat ciri-ciri khusus pada jenis tanah yang satu ini, di antaranya:

- Bertekstur lunak;
- Warnanya tua;
- Mudah berubah bentuk saat dilakukan penekanan; serta
- Memiliki sifat plastisitas yang rendah.

## **B. Tanah Anorganik**

Tanah anorganik adalah jenis tanah kedua dalam kelompok tanah berdasarkan asalnya. Berbeda dengan tanah organik, tanah anorganik merupakan tanah yang terbentuk dari pelapukan batuan, baik terbentuk secara kimiawi ataupun fisik. Contoh tanah yang termasuk anorganik adalah tanah liat, tanah entisol, oxisol, ultisol, dan lain sebagainya.

Selain itu, tanah ini juga memiliki ciri-ciri khusus yang dapat kita lihat melalui warnanya. Warna-warna tersebut meliputi hitam pekat, kecokelatan, merah bata, kuning, atau putih.

Banyaknya ragam warna pada tanah anorganik bukan tanpa alasan, hal itu tergantung pada kandungan mineral yang terkandung di dalam tanah tersebut.

### **1.4 Pengertian Tanah Lunak**

Tanah Lunak adalah tanah yang memiliki daya dukung sangat rendah dan tingkat kompresibilitas tinggi. Biasanya didominasi oleh tanah lempung jenuh air atau gambut.

#### **1.4.1 Ciri-ciri Tanah Lunak**

Ada berapa jenis tanah Lunak yaitu :

1. Kadar air tinggi (lebih dari 50%)
2. Berat jenis rendah (tanah terasa ringan )



3. konsistensi lunak
4. Batas plastisitas tinggi
5. Kuat geser sangat rendah
6. Koefisien permeabilitas rendah

#### **1.4.2 Cara Penanggulangan Tanah Lunak dengan Limbah**

Penanggulangan Tanah Lunak dengan Limbah dilakukan dengan cara mencampur atau menambahkan limbah(organik maupun anorganik) pada tanah lunak agar sifat tanahnya berubah menjadi kuat, stabil, dan siap menahan beban konstruksi.

#### **1.5 Pengertian Pondasi**

Pondasi adalah bagian paling bawah dari suatu bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah dasar dengan aman. Pondasi dalam suatu bangunan konstruksi memegang peranan penting karena memiliki fungsi untuk menahan atau penopang beban bangunan di atasnya yang kemudian diteruskan ke lapisan tanah yang ada di bawahnya.

##### **1.5.1 Jenis-Jenis Pondasi**

Secara garis besar pondasi dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

##### **1. Pondasi Dalam**

Pondasi dalam adalah pondasi yang didirikan permukaan tanah dengan kedalaman tertentu dimana daya dukung dasar pondasi dipengaruhi oleh beban struktural dan kondisi permukaan tanah. Pondasi dalam biasanya dipasang pada kedalaman lebih dari 3 m dibawah evaluasi permukaan tanah.

- Pondasi tiang pancang (pile foundation) adalah pondasi tiang beton, baja atau kayu yang dipancang ke tanah.
- Pondasi tiang bor (bored pile) adalah lubang dibor, kemudian diisi beton bertulang.
- Pondasi caisson (well foundation) adalah sumur besar yang diisi beton, sering dipakai pada jembatan.

## 2. Pondasi Dangkal

Pondasi dangkal biasanya dilaksanakan pada tanah dengan kedalaman tanah tidak lebih dari 3 meter atau sepertiga dari lebar alas pondasi. Dengan kata lain, pondasi ini diterapkan pada tanah yang keras atau stabil yang mendukung struktur bangunan yang tidak terlalu berat dan tinggi, dengan kedalaman tanah keras kurang dari 3 meter.

- Pondasi telapak (footing) adalah pondasi berbentuk persegi atau lingkaran, cocok untuk kolom tunggal.
- Pondasi jalur (strip footing) adalah pondasi yang memanjang, biasanya dipakai untuk dinding
- Pondasi rakit (raft/mat foundation) adalah pondasi plat beton besar yang menopang seluruh bangunan, cocok digunakan pada tanah daya dukung rendah.
- Pondasi cakar ayam adalah pondasi dengan pelat beton dengan pipa-pipa dibawahnya,, banyak digunakan di konstruksi jalan atau landasan