**GEOGRAFI TANAH**



Adrian, M.Si

**Hanya dipakai di lingkungan sendir**i

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI**

BAB I

PENDAHULUAN

1. **Latar Belakang**

Geografi tanah adalah merupakan ilmu yang mempelajari proses terjadinya tanah, perkembangan tanah, persoalan tanah, dan penyebaran tanah dipermuakaan bumi, dan sedangkan morfologi adalah merupakan suatu istilah yang berkaitan dengan keterkaitan satuan lahan, dimana berdasarkan konsep utama penyusun lahan tersebut salah satunya terdapat tanah, dan apabila kita berbicara terhadap tanah maka definisi terhadap tanah itu sendiri sangat beragam sesuai dengan sudut pandang ilmu yang menunjangnya akan tetapi dalam geografi bahwa tanah adalah lapisan hitam tipis yang menutupi bahan padat kering terdiri atas bahan bumi berupa partikel kecil yang mudah remah, sisa vegetasi, dan hewan.

1. **Masalah**
2. Apa yang disebut dengan konses Tanah, defenisi tanah dan geografi tanah?
3. Apa saja yang termasuk dalam komponen tanah?
4. Apa saja factor-faktor pembentuk tanah?
5. Apa saja proses dari pembenrukan tanah?
6. Apa saja proses perkembangan tanah?
7. Apa saja morfologi dan sifat fisika tanah?
8. Apa saja sifat kimia, biologi dan unsure hara tanah?
9. Apa yang dimaksud taxonomi dan survey tanah?
10. Apa itu konservasi tanah dan lingkungan?
11. Apa itu klasifikasi dan kesesuaian dan kemampuan lahan?
12. **Tujuan**
13. Memahami konsep dari geografi tanah dan ilmu tanah iu sendiri.
14. untuk menambah memperdalam ilmu geografi (litosfer) yang menyangkut bentuk istimewa tanah (special formation).
15. Memenuhi tugas dari dosen yang bersangkutan.
16. **Manfaat**
17. Mahasiswa dapat memahami geografi tanah secara khusus dan secara mendalam
18. Mahasiswa dapat memahami tanah sebagai penunjang ilmu geografi

**BAB II**

**PEMBAHASAN**

1. **PENGANTAR GEOGRAFI TANAH**

**Tanah merupakan salah satu faktor yang terpenting bagi kehidupan manusia, sebagaimana kita lihat segala kebutuhan hidup manusia dari produk yang bahan-bahannya hampir seluruhnya tersedia di dalam tanah.**

**Di seluruh permukaan bumi terdapat aneka macam tanah dari yang paling gersang sampai yang paling subur, berwarna putih, merah, coklat, kelabu, hitam dan berbagai ragam sifatnya.**

**Ilmu yang mempelajari tanah disebut pedologi.**

**Tanah (soil) adalah lapisan tipis kulit bumi yang terletak di permukaan bumi paling atas yang terbentuk dari hasil pelapukan dan pengahancuran batuan induk (bahan anorganik/mineral) dan tumbuhan/hewan (bahan organik) yang telah membusuk yang merupakan media bagi tumbuhnya tanaman. Syarat utama terbentuknya tanah ada dua, yaitu:**

**a) Tersedianya bahan asal/batuan induk**

**b) Adanya faktor yang mempengaruhi batuan asal**

1. Pendekatan Geologi (Akhir Abad XIX)

Tanah: adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari bebatuan yang telah mengalami serangkaian pelapukan oleh gaya-gaya alam, sehingga membentuk regolit (lapisan partikel halus).

1. **Pendekatan Pedologi (Dokuchaev 1870)**

**Pendekatan Ilmu Tanah sebagai Ilmu Pengetahuan Alam Murni. Kata Pedo = gumpal tanah. Tanah: adalah bahan padat yang (mineral atau organik) unconsolidated yang terletak dipermukaan bumi, yang telah dan sedang serta terus mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor: Bahan Induk, Iklim, Organisme, Topografi, dan Waktu.**

1. **Pendekatan Edaphologis (Jones dari Cornel University Inggris)**

**Kata Edaphos = bahan tanah subur.**

**Tanah adalah media tumbuh tanaman**

**Perbedaan Pedologis dan Edaphologi**

1. **Kajian Pedologis:**

**Mengkaji tanah berdasarkan dinamika dan evolusi tanah secara alamiah atau berdasarkan Pengetahuan Alam Murni.**

**Kajian ini meliputi: Fisika Tanah, Kimia Tanah, Biologi tanah, Morfologi Tanah, Klasifikasi Tanah, Survei dan Pemetaan Tanah, Analisis Bentang Lahan, dan Ilmu Ukur Tanah.**

1. **Kajian Edaphologis**

**Mengkaji tanah berdasarkan peranannya sebagai media tumbuh tanaman. Kajian ini meliputi: Kesuburan Tanah, Konservasi Tanah dan Air, Agrohidrologi, Pupuk dan Pemupukan, Ekologi Tanah, dan Bioteknologi Tanah.**

1. **Paduan antara Pedologis dan Edaphologis:**

**Meliputi kajian: Pengelolaan Tanah dan Air, Evaluasi Kesesuaian Lahan, Tata Guna Lahan, Pengelolaan Tanah Rawa, Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan.**

1. **Definisi Tanah (Berdasarkan Pengertian yang Menyeluruh)**

**Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh & berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara; secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl); dan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman, yang ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik tanaman pangan, tanaman obat-obatan, industri perkebunan, maupun kehutanan.**

1. **KOMPONEN UTAMA TANAH**

Tanah terdiri dari empat komponen utama yaitu bahan mineral, bahan organik, udara dan air tanah. Pada gambar dibawah diperlihatkan susunan utama tanah berdasarka volume dari suatu jenis tanah dengan tekstur lempung berdebu dengan perbandingan bahan padat dan ruang udara tanah yang seimbang.



 Dari gambar di atas terlihat tanah mengandung 50% ruang pori-pori terdiri dari udara dan air. Volume fase padat menempati lebih kurang 45% bahan mineral tanah dan 5% bahan organik. Pada kandungan air yang optimal untuk pertumbuhan tanaman, maka persentase ruang pori-pori adalah 25% terisi oleh aor dan 25% oleh udara.

Dibawah kondisi alami perbandingan udara dan air ini selalu berubah-ubah, terganung pada cuaca dan faktor lainnya. Bahan penyusun tanah yang disebut yang disebut terdahulu yakni bahan-bahan mineral, bahan organik serta air saling bercampur didalam tanah sehingga susah dipisahkan satu sama lainnya.

Mineral anorganik dalam tanah berasal dari pecahan-pecahan batu-batuan yang berukuran kecil serta jenis-jenis mineral lainnya, merupakan sumber hara potensial dan dapat menyediakan hampir semua unsur hara kecuali nitrogen. Ukuran mineral-mineral anprganik ini sangat bervariasi dari yang berukuran kecil seperti liat sampai berukuan besar seperti pasir dan kerikil. Ukuran koloid liat sangatlah kecil, sehingga hanya dapat dilihat dengan mempergunakan mikroskop elektron.

Mineral-mineral tanah ada yang mudah lapuk dan ada yang susah melapuk seperti kuarsa. Bahan organik yang belum atau sudah melapuk merupakan sumber unsur N yang utama dalam tanah. Hasil pelapukan bahan organik antara lain adalah humus yang bersama-sama dengan koloid liat adalah bahan aktif dalam tanah sebagai gudang penyimpanan atau pelepasan unsur hara bagi tanaman.

1. **GENESIS TANAH**

 Ilmu genesis tanah adalah ilmu yang mempelajari proses-proses pembentukan tanah serta factor-faktor pembentuk nya. Genesis tanah sangat erat hubungan nya dengan ilmu kimia. Fisika, biologi, geologi, klimatologi, geografi, antropologi dan pertanian. Untuk dapat memahami genesis tanah ada 4 dasar pemikiran

1. Sifat-sifat tanah yang terlihat sekarang digunakan sebagai bukti atau petunjuk terjadinya suatu proses dimasa lampau.
2. Berbagai macam tanah yang ada sekarang merupakan hasil evolusi jutaan tahun.
3. Tanah sebagai pabrik liat alami karena proses desintegrasidan sintetis maka jumlah fraksi liat semakin bertambah dan terbentuk jenis-jenis liat baru.
4. Pengetahuan tentang palaecologi adalah penting untuk memahami sifat-sifat tanah, walaupun hasil genesis tanah ditujukan pada tanah-tanah yang ada sekarang.
	1. Faktor-faktor PembentukTanah

Syarat utama terbentuknya tanah ada dua yaitu: (1) tersedianya bahan asal atau batuan induk, (2) adanya faktor-faktor yang mempengaruhi bahan induk (Jenny, 1941). Bahan induk tanah berbeda dengan batuan induk. Bahan induk tanah merupakan bahan hasil pelapukan batuan induk. Bahan induk bersifat lepas-lepas (*unconsolidated*), sementara itu, batuan induk bersifat padu. Faktor-faktor lain yang bekerja kemudian setelah pelonggokan bahan induk tanah dapat dikelompokkan menjadi faktor aktif dan faktor pasif. Faktor aktif dalam pembentukan tanah adalah iklim dan organisme tanah. Faktor pembentuk tanah yang bersifat pasif adalah lokasi tempat terdapatnya bahan induk dan kurun waktu berlangsungnya pembentukan tanah.

 Jenny (1941) memformulasikan faktor pembentuk tanah ke dalam sebuah formula matematis sebagai berikut :

**S= f (C,O, P, R, T ...)**

 S = Tanah (*Soil*)

 f = Fungsi (*function*)

 C = iklim (*climate*)

 O = Organisme (*organism*)

 P = Bahan Indk tanah (*Soil Parents Materials*)

 R = Bentuklahan (*Relisf*)

 T = Waktu (*Time*)

 ... = faktor lokal yang tidak terdefinisikan secara spesifik

Penjelasan secara detail oleh Jenny dimulai dengan faktor bahan induk tanah sebagai bahan dasar terbentuknya tanah, dilanjtkan dengan iklim dan organisme sebagai faktor pembentuk tanah yang aktif darn relief serta waktu sebagai faktor pembentuk tanah yang pasif. Jenny (1941) juga mengindikasikan adanya faktor-faktor pembentuk tanah lokal yang tentunya tidak berlaku secara umum.

 Faktor lokal yang paling utama adalah pengaruh aktivitas manusia, bahkan dudal (2004) menyampaikan bahwa manusia Sebagai faktor pembentuk tanah yang keenam. Berbagai aktivitas manusia dapat menyebabkan perubahan-perubahan dalam arah perkembangan tanah sebagai akibat dari aktivitas manusia memanfaatkan lahan sangat bervariasi tergantung dari bentuk aktivitas dan intensitasnya. Aktivitas penambangan bijih mineral secara terbuka jelas-jelas menyingkirkan tanah penutup permukaan dan menguak batuan dasar sehingga pekembangan tanah mulai dari titik awal kembali. Pemberian air irigasi dapat diartikan sebagai proses intensifikasi pelindian basa-basa tanah di lapisan olah tanah. Banyak contoh lain dari aktivitas manusia memanfaatkan lahan yang mempengaruhi perkembangan tanah dan tidak dapat dideskripsikan satu persatu. Faktor pembentuk tanah yang bersifat lokal dan alami juga ada. Beberapa dapat dicontohkan adalah kontrol struktur batuan, fluktuai air tanah, kegempaan dan vulkanisme.

 Di antara kelima faktor pembentuk tanah, faktor iklim mempunyai pengaruh yang dominan. Atas dasar pemahaman bahwa iklim adalah faktor yang dominan dalam pembentukan tanah, maka sering diistilahkan tanah adalah hancuran iklim atau pelapukan (weathering). Terlonggoknya bahan induk tanah pada suatu lokasi tertentu adalah sebagai akibat dari bekerjanya iklim. Tahap awal bekerjanya iklim adalah berupa pelapukan secara fisik atau mekanik yang menghasilkan batuan induk yang keras dan padu menjadi cerai berai dalam ukuran yang relatif halus. Proses berikutnya yang bekerja pada bahan induk tanah menjadi tanah tidak dapat lepas dari pengaruh iklim (Buol et al.,1997)

### Bahan Induk Tanah

###  Tanah bukan merupakan hasil dari pelapukan batuan induk secara langsung. Akan tetapi tanah merupakan hasil perkembangan lebih lanjut dari hasil pelapukan batuan induk yang disebut dengan bahan induk tanah.

###  Bahan induk tanah dapat berasal dari

### Batuan induk yang langsung berada di bawahnya (insitu soil pants material)

### Batuan induk yang lokasinya jauh dari lokasi keberadaan bahan induk tanah saat ini ( transported soil parents materials).

###  Batuan sebagai bahan induk tanah dapat dibedakan atas :

### Batuan beku (vulkanik) batuan ini terbentuk dari pembekuan magma baik didalam maupun didalam perut bumi dekat dengan pusat magma (batuan beku plutonik) maupun di gang gang kawah gunung api (batuan beku gang) ataupun diatas permukaan bumi ( batuan beku vulkanik).

### Batuan sediment adalah batuan batuan yang terbentuk akibat sedimentasi baik oleh air maupun oleh angin. Batuan endapan ini dapat terdiri dari bahan endapan yang telah diendapkan berjuta-juta tahun yang lalu sehingga mengeras dan menjadi batu atau bahan endapan baru sehingga belum mengeras sama sekali .

### Batuan metamorf berasal dari batuan bekuatau sediment yang akibat tekanan dan temperature yang tinggi berubah menjadi batuan yang lain. Pada waktu proses metamorf berlangsung terjadi rekristalisasi dari beberapa mineral dan orientasi mineral menjadi parallel sehingga membentuk lembaran-lembaran.

###

### Bahan induk mineral :

###  Mineral merupakan bahan alam homogeny dari senyawa anorganik yang mempunyai sususnan kimia yang tetap dan mempunyai susunan molekul tertentu dalam pola geometric, sehingga akan membentuk Kristal-kristal. Mineral-mineral dengan susunan kimia yang sama akan membentuk suatu golongan mineral-mineral tertentu.

### Berdasarkan jenis mineral yang terdapat dalam batuan dapat dibedakan atas beberapa golongan, yaitu :

### Golongan mineral silikat

### Mineral silikat ini merupakan mineral pembentuk tanah yang paling penting dan paling banyak terdapat dialam. Mineral silikat ini tersusun atas senyawa silisium dengan unsure-unsur lain.

### Golongan mineral oxide dan hidroxida

### Mineral ini merupakan yang paling banyak terdapat dalam kerak bumi, dengan kata lain mineral ini merupakan mineral penyusun dominan pada batuan granit, pegmatite, schist, gneist, kuarsit, dan batu pasir . tanah yang terbentuk umumnya miskin akan unsure hara tanaman dan tanah ini mempunyai tekstur yang kasar.

### Golongan mineral fosfat

### Golongan mineral ini merupakan penyumbang P kedalam tanah dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanahaman. Bentuk senyawa P yang paling mudah diserap akar adalah dalam bentuk Ca3PO4.

### Golongan mineral karbonat

### Mineral golongan karbonat yang paling penting adalah mineral kalsit. Mineral kalsit mudah lapuk dan larut dibawah dibawah pengaruh air yang mengandung CO2 menjadi Ca (HCO3)2 sebagai larutan. Karena itu didaerah kapur banyak dijumpai gua-gua yang mempunyai bentuk tajam diatap nya yang merupakan stalaktit maupun dialasnya yang merupakan stalagmite.

### Golongan mineral sulfur

### Golongan mineral lempung

### Mineral lempung dihailkan dari pelapukan mineral silikat primer. Mineral ini terdapat dalam tanah liat .

###  Iklim

###  Unsur iklim yang penting dalam pembentukan tanah adalah curah hujan, suhu dan kelembaban udara. Unsur-unsur iklim tersebut menentukan kelembaban dan suhu tanah yang menentuka watak pelapukan mineral-mineral ynag ada dalam bahan induk tanah.

### Organisme

###  Organisme merupakan faktor pembentuk tanah aktif bersama-sama dengan iklim. Peranan organisme sangat luas dalam pembentukan tanah. Mulai dari penghancuran batuan melalui aksi akar tanaman tingkat tinggi hingga pembentukan hara oleh mikroorganisme tanah. Akar tanaman akan melebarkan pori tanah sehingga aerasi tanah menjadi baik. Akar tanaman menyerap air dalam profil tanah sehingga tanah terjamin.

Semua mahkluk hidup, baik yang masih hidup maupun yang sudah mati mempunyai pengaruh terhadap pembentukan tanah. Diantara makhluk hidup yang paling berpwngaruh adalah vegetasi, karena jumlahnya yang banyak. Sedangkan hewan dan manusia berpengaruh tidak langsung melalui vegetasi.

 Organisme sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah dalam hal:

1. Membuat proses pelapukan baik pelapukan organik maupun pelapukan kimiawi. Pelapukan organik adalah pelapukan yang dilakukan oleh makhluk hidup (hewan dan tumbuhan), sedangkan pelapukan kimiawi adalah pelapukan yang terjadi oleh proses kimia seperti batu kapur larut oleh air.
2. Membantu proses pembentukan humus. Tumbuhan akan menghasilkan dan menyisakan daun-daunan dan ranting-ranting yang menumpuk dipermukaan tanah. Daun dan ranting itu akan membusuk dengan bantuan jasad renik/mikroorganisme yang ada di dalam tanah.
3. Pengaruh jenis vegetasi terhadap sifat-sifat tanah sangat nyata terjadi didaerah beriklim sedang seperti di Eropa dan Amerika. Vegetasi hutan dapat membentuk tanah. Vegetasi hutan dapat membentuk tanah hutan dengan warna merah, sedangkan vegetasi rumput membentuk tanah berwarna hitam karena banyak kandungan bahan organis yang berasal dari akar-akar dan sisa-sisa rumput.

 Kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat pada tanaman berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah. Contoh, jenis cemara akan memberi unsur-unsur kimia seperti Ca, Mg, dan K yang relatif rendah, akibatnya tanah di bawah pohon cemara derajat keasamannya lebih tinggi daripada tanah di bawah pohon jati.

###  Relief/Topografi

 Topografi alam dapat mempercepat atau memperlambat kegiatan iklim. Pada tanah datar kecepatan pengaliran air lebih kecil daripada tanah yang berombak. Topografi miring mepergiat berbagai proses erosi air, sehingga membatasi kedalaman solum tanah. Sebaliknya genangan air didataran, dalam waktu lama atau sepanjang tahun, pengaruh iklim nibsi tidak begitu nampak dalam perkembangan tanah.

 Didaerah beriklim humid tropika dengan bahan induk tuff vulkanik, pada tanah yang datar membentuk tanah jenis latosol berwarna coklat, sedangkan di lereng pegunungan akan terbentuk latosol merah. Didaerah semi arid (agak kering) dengan bahan induk naval pada topografi datar akan membentuk tanah jenis grumosol, kelabu, sedangkan dilereng pegunungan terbentuk tanah jenis grumosol berwarna kuning coklat. Di lereng pegunungan yang curam akan terbentuk tanah dangkal. Adanya pengaliran air menyebabkan tertimbunnya garam-garam di kaki lereng, sehingga di kaki gunung berapi di daerah sub humid terbentuk tanah berwarna kecoklat-coklatan yang bersifat seperti grumosol, baik secara fisik maupun kimianya. Di lereng cekung seringkali bergabung membentuk cekungan pengendapan yang mampu menampung air dan bahan-bahan tertentu sehingga terbentuk tanah rawang atau merawang.

Keadaan relief suatu daerah akan mempengaruhi:

1. Tebal atau tipisnya lapisan tanah

 Daerah yang memiliki topografi miring dan berbukit lapisan tanahnya lebih tipis karena tererosi, sedangkan daerah yang datar lapisan tanahnya tebal karena terjadi sedimentasi.

1. Sistem drainase/pengaliran

 Daerah yang drainasenya jelek seperti sering tergenang menyebabkan tanahnya menjadi asam.

###  Waktu

###  Semua proses yang terjadi di permukaan bumi membutuhkan waktu untuk menghasilkan tingkatan pengaruh yang kasat mata. Semakin panjang kurun waktu berlangsungnya sebuah proses, maka akibatnya akan semakin jelas terlihat. Pada rinsipnya, semakin panjang kurun waktu perkembangan tanah semakin tebal, tanah yang terbentuk akan semakin miskin unsur hara karena sebagian besar hara telah terlindi, tanah semakin ucat karena hanya tertinggal unsur resisten berupa mineral alumino silikat.

1. **PROSES PEMBENTUKAN TANAH**

Proses pembentukan tanah diawali dari pelapukan batuan, baik pelapukan fisik maupun pelapukan kimia. Dari proses pelapukan ini, batuan akan menjadi lunak dan berubah komposisinya. Pada tahap ini batuan yang lapuk belum dikatakan sebagai tanah, tetapi sebagai bahan tanah (regolith) karena masih menunjukkan struktur batuan induk.

Proses pelapukan terus berlangsung hingga akhirnya bahan induk tanah berubah menjadi tanah. Nah, proses pelapukan ini menjadi awal terbentuknya tanahproses pembentukan tanah sangat erat kaitannya dengan pelapukan baik itu pelapukan fisika atau pelapukan kimi dari batuan atau bahan organik. Pelapukan tanah terdiri dari :

* 1. Dekomposisi atau pelapukan kimia berlangsung dengan kondisi tanah yang cukup air, dengan kata lain air merupakan indicator pendukung dekomposisi. Oleh karena itu didaerah humus yang biasanya ditumbihi vegetasi proses dekomposisi lebih dominan terjadi dari proses desintegrasi.dekomposisi dapat dilakukan oleh berbagai media seperti dekomposisi yang dilakukan oleh tumbuh-tumbuhan, dekomposisi oleh mikroorganisme dan dekomposisi pedokemik.
	2. Desintegrasi atau pelapukan fisika dapat disebabkan oleh pengaruh temperature, air, dingin, cuaca, dan glacier. Desintegrasi adalah suatu proses mekanik dimana batuan-batuan massif (tidak lepas) pecah menjadi fragment-fragment yang berukuran kecil tanpa adanya perubahan sifat-sifat fragment. desintegrasi dapat disebabkan oleh temperature, air, angin, cuaca yang membekukan, makhluk hidup.

Proses pembentukan tanah erat kaitannya dengan peristiwa pelapukan. Pelapukan merupakan penghancuran fisika dan kimia dari batu-batuan yang sudah berjalan sebelum proses pembentukan tanah berlangsung sampai tidak ada lagi bahan-bahan untuk di lapuk yang terjadi baik di bawah solum (geochemical weathering, terjadi pada horizon C) ataupun di dalam solum (pedochemical weathering, pelapukan pada solum tanah, horizon A dan B)

1. Dekomposisi

Dekomposisi atau pelapukan kimia berlangsung dalam kondisi tanah cukup air. Oleh karena itu di daerah humid yang biasanya ditumbuhi vegetasi prises dekomposisi lebih dominan terjadi dari proses desintegrasi. Dekomposisi akan menyebabkan perubahan sebagian atau seluruh mineral menjadi mineral baru. Tanah yang dihasilkan akan mempunyai susunan yang sangat berbeda dengan susunan bahan induknya. Dengan perantaraan air, dekomposisi diselenggarakan oleh tumbuh-tumbuhan, hewan, dan bahan terlarut.

1. Dekomposisi oleh Tumbuh-Tumbuhan

Tumbuhan tingkat tinggi akan melpukkan batuan melalui perakaran tanaman, sehingga disekitar daerah perakaran proses pelapukan mineral akan berlangsung cepat,hal ini disebabkan oleh adanya sexret akar yang bersifat masam. Kemudian sisa-sisa tumbuhan banyak mengandung asam anorganik dan asam organik. Asam anorganik lebih efektif dalam dekomposisi dibandingkan dengan asam organik, sehingga perbedaan ini dapat dilihat dari perbedaan morfologi tanah.

1. Dekomposisi oleh Mikroorganisme

Mikroorganisme merupakan faktor penting dalam dekomposisi batuan, karena metabolism dari mikroorgannisme menghasilkan karbondioksida, asam anorganik, dan asam organik. Dalam keadaan anaerob, senyawa-senyawa tertentu yang mengandung oxygen, seperti nitrat dan sulfat,brtindak sebagai sumber O. Juga unsur-unsur mineral seperti Fe, S, Mn, dan senyawa anorganik oleh bakteri tertentu juga digunakan sebagai sumber energi.

1. Dekomposisi oleh Hewan

Hewan juga dapat melakukan dekomposisi, baik pada saat masih hidup maupun pada saat telah mati. Pengaruh vertebrata yang masih hidup terhadap dekomposisi batuan induk masih relatif kurang, meskipun sering ditemukan tmbun-timbunan Ca, Mg, Fosfat, bikarbonat, nitrat, dan lain-lain di gua-gua binatang. Sisa-sisa vetebrata akan menghasilkan karbondioxida, nitrat dan senyawa-senyawa yang dapat mempercepat proses dekomposisi. Kemudia serangga mengangkut bahan organic kedalam tanah yang telah terbentuk dengan membuat liang-liang yang dapat meresapkan air dan udara kedalam tanah, sehingga akan mendukung proses dekomposisi. Sedangkan cacing berfungsi untuk memisahkan butir-butir tanah yang halus dari bagian yang kasar, dan mencampurkannya dengan bahan organik tanah.

1. Dekomposisi Geokemik (geochemical weathering)

Dekomposisi geokemik dalam proses pembentukan tanah dapat dibedakan atas:

1. Oksidasi

Reaksi oksidasi merupakan berkurangnya electron atau muatan negative yang terjadi akibat penambahan oksigen kedalam tanah. Senyawa anorganik terpenting dalam oksidasi adalah Fe. Jika unsur ini terkandung dalam karbonat, sulfide, atau silikat, maka senyawa ini akan mengalami dekomposisi secara cepat. Oksidsai selalu diikuti oleh penambahan volume, sehingga akan mempertinggi kepekatan bahan terhadap pelapukan lanjutan reaksi oksidasi di satu pihak dan reduksi di pihak lain. Akibat dari reaksi oksidasi akan menyebabkan warna tanah menjadi merah atau ditemukan bercak-bercak merah dalam tanah. Peristiwa oksidasi ini sangat intensif terjadi apabila tata udara tanah sangat baik, sehingga terjadi proses oksidasi besi ferro menjadi besi ferri, sehingga mineral-mineral menjadi hancur.

1. Reduksi

Reduksi terjadi pada daerah atau tanah-tanah yang tergenanh air atau pada tanah-tanah dengan tata udara yang buruk, persediaan oksigen rendah sedangkan kebutuhan organisme akan oksigen cukup tinggi. Proses ini akan mengubah besi ferri menjadi ferro yang sangat mudah bergerak, sehingga besi akan mudah hilang dari tanah kalau terjadi pencucian oleh air.

1. Hidratasi

Mineral yang terendam air, bidang permukaan, rusuk Kristal, dan sudut kristalnya akan dijenuhi oleh molekul air sehingga akan membentuk mantel-hidrat yang berfungsi sebagai isolator terhadap pengaruh luar, yang akan mengakibatkan rusaknya kisi dan bentuk Kristal. Akibat proses hidratasi ini mineral akan menjadi lunak dan daya larutnya makin tinggi, sehingga akan memperbesar kepekaan bahan induk terhadap proses pelapukan selanjutnya, baik disintegrasi maupun dekomposisi.

1. Hidroilisis

Hidrolisis merupakan disosiasi molekul H₂O menjadi Hᶧ dan OH⁻ sehingga akan menimbulkan reaksi masam (Hᶧ) atau basa (OH⁻)yang terjadi akibat kandungan air yang cukup dalam tanah. Dalam hal ini air bertindak sebagai asam lemah dan akibat pengaruhnya pada mineral silikat tergantung pada kegiatan ion Hᶧ. Dekomposisi hidrolisis sederhana berupa pengantian ion alkali atau alkali tanah dalam lapisan kisi mineral oleh ion Hᶧ, sehingga akan menghasilkan pembentukan asam-alumino-silikat atau asam ferosilikat, dan bebasnya hidroksida-alkali tanah. Secara umum, hasil umum proses hidrolisis adalah: desilifikasi,merupakan penghanyutan asam silikat oleh air perkolasi yang umumnya terjadi didaerah tropis, dealkalisasi, merupakan pembebasan alkali dan alkali tanah oleh proses pelindian yang umumnya juga terjadi di daerah tropis , dan pembentukan senyawa-senyawa baru akibat perubahan mineral atau resistensi partial hasil dekomposisi, sehingga akan membentuk kompleks lempung atau kompleks koloid anorganik.

1. Dekomposisi pedokemik (pedochemical weathering)

Proses dekomposisi yang terjadi didalam tubuh tanah adalah umumnya proses redox (reduksi-oksidasi) yang berlangsung secara bersamaan atau berganti-ganti. Perubahan-perubahan keadaan oksidasi dan reduksimenyebabkan terjadinya pelapukan Fe dan Mn dari mineral-mineral primer yang kemudian membentuk karatan atau konkresi dalam solum tanah. Karena pergantian proses oksidasi-reduksi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan mineral.

1. Desintegrasi

Desintegrasi atau pelapukan fisika dapat disebabkan oleh pengaruh temperatur, air, dingin, cuaca, dan glacier. Desintegrasi adalah proses mekanik, dimana batuan-batuan massif (tidak lepas) pecah menjadi fragment-fragment yang berukuran kecil tanpa adanya perubuhan sifat kimia fragment.

1. Desintegrasi akibat Temperatur

Batuan yang bertekstur kasar akan mudah mengalami desintegrasi dari batuan bertekstur halus, sedangkan mineral-mineral yang berwarna kelam lebih banyak menyerap panas daripada yang berwarna kelam lebih banyak menyerap panas dari pada yang berwarna cerah. Karena batuan tersusun atas berbagai mineral yang mempunyai koefisien exspansi dan kontraksi berlainan, maka fluktuasi temperatur menyebabkan pecahnya batuan menjadi butir-butir mineral tunggal.

1. Desintegrasi akibat Air

Aliran air mempunyai daya angkut yang cukup besar. Makin cepat air mengalir makin besar pula daya angkutnya, sedangkan makin miring permukaan tanah makin cepat air mengalir. Kemudian bahan yang dihanyutkan akan menimbulkan proses pengikisan pada batuan yang dilalui, sehingga batu-batuan akan pecah dengan permukaan batuan yang licin.

1. Desintegrasi akibat Angin

Pengaruh angin hampir sama dengan pengaruh air. Aliran angina selain disebabkan bentuk permukaan bumi juga disebabkan oleh perbedaan temperatur ditempat-tempat tertentu. Angina dalam kecepatan besar mampu mengangkut batuan dan selanjutnya bahan yang diangkutnya sanggup pula mengikis dan memecahkan batuan. Karena secara tidak langsung proses desintegrasi ini merupakan akibat perbedaan temperatur, maka proses ini banyak terjadi didaerah kering (gurun pasir)

1. Desintegrasi akibat Cuaca yang Membekukan

Proses desintegrasi ini terjadi apabila temperatur mencapai titik beku sedangkan batuan juga mengandung air, sehingga terjadi proses pembekuan air dalam batuan. Pada umumnya batuan yang retakannya terisi air tidak kuat untuk menahan perubahan volume es yang membeku sehingga batuan akan pecah. Syarat utama terjadinya desintegrasi ini adalah adanya retakan-retakan dalam batuan yang dapat mengabsorbsi air. Pelapukan ini umumnya terjadi pada daerah kutub dan di daerah pegunungan tinggi diatas garis salju.

1. Desintegrasi Makhluk Hidup

Dibawah vegetasi, pertumbuhan akar akan mengadakan tekanan yang kuat, sehingga dapat memecahkan batuan yang disusupi oleh akar tersebut. Peristiwa ini diikuti oleh proses dekomposisi akibat keluarnya excret-excret tertentu dari akar, umumnya terjadi di daerah tropika basah. Proses desintegrasi yang diikuti oleh proses dekomposisi tersebut dengan alterasi.

1. **PROSES PERKEMBANGAN TANAH**

Proses perkembangan tanah merupakan interaksi dari berbagai proses pembentukan, yang mungkin dapat di perlihatkan oleh sifat-sifat fisika kimia dan biologi tanah tersebut. Perkembangan tanah ini menuju pada pembentukan tanah-tanah yang spesifik disebut juga genesa tanah

Tanah merupakan suatu sistem dinamik yang teratur dimana proses pembentukan tanah merupakan akibat dari luar tanah menerima energi tertentu dan dalam jangka waktu tertentu berubah dengan teratur. Peristiwa perubahan tanah menurut waktu dikenal dengan perkembangan tanah yang dapat dibedakan atas 2 yaitu

1. Horizonisasi (Perkembangan Tanah Azazi ).Merupakan proses pembentukan horizon tanah.
2. Haplodisasi (Perkembangan Tanah Khas). Merupakan proses pembentukan tanah horizon tanah di halangi oleh pembentukan-pembentukan atau peristiwa khas di dalam tanah .
3. Horizonisasi
4. Pembentukan Horizon O

Dekomposisi bahan organic dan sintesa senyawa komplek organic baru di namakan humifikasi. dipermukaan tanah akan tertimbun bahan-bahan mengalami humifikasi dan campuran hasil-hasil humifikasi tersebut.bahan-bahan itu terdiri atas daun-daun yang gugur, dahan, ranting, dan batang, serta vegetasi herba dan sisa-sisa serta hewan.Selain proses humifikasi membentuk humus, organic juga dapat mengalami proses dekomposisi dengan membebaskan Co2, air, gas, mineral-mineral yang dinamakan proses mineralisasi. Dengan demikian horizon o dapat di definisikan sebagai lapisan tanah atas yang sedemikian besar terdiri dari bahan organic, baik segar maupun membusuk diatas horizon mineral.

Horizon terdiri dari 2 perbedaan:

* Horizon O2, merupakan horizon organic yang di cirikan oleh bahan organiknya masih mempunyai bentuk terlihat jelas dengan mata biasa serupa dengan bahan asalnya, seperti tulang daun, batang, sisa tubuh hewan.
* Horizon O2, di cirikan oleh sisa tumbuhan dan hewan dan menampakan ciri terlapuk atau sudah terlapuk sehingga bentuknya telah berubah dari bentuk bahan asalnya horizon ini mewujudkan bahan organic berwarna hitam yang di namakan dengan humus.
1. Pembentukan Horizon A (Elluviasi Horizon)

Air yang merembes dari horizon o merupakan sebagai filtrat yang melarutkan hasil humifikasi dan mineralisai akan mempengaruhi batuan lapuk yang terdapat di bawahnya. Secara morfologi horizon A di cirikan oleh tekstur yang kasar dan kadar lempung yang lebih sedikit dari pada horizon di bawahnya, struktur umumnya butir atau remah, dan kosistensi umumnya lunak dan gembur. horizon A dapat di bedakan atas 3, yaitu:

* 1. Horizon A1, horizon mineral yang terbentuk pada lapisan atas yang menampakkan ciri-ciri pencampuran antara bahan mineral dengan bahn organik partikel mineralnya di selimuti oleh bahan organik sehingga memberi warna hitam pada horizon.
	2. Horizon A2, disebut juga dengan horizon elluviasi maksimal, karna kation, bahan organik, Fe terlindi kelapisan bawah, sehingga pada horizon akan tertinggal Sio2 kasar.hal ini menyebabkan horizon lebih berwarna cerah, tekstur kasar, struktur remah atau butir dan konsistensi umumnya gembur.
	3. Horizon A3 merupakan horizon peralihan ke horizon B tapi warna lebih mendekati warna horizon A2.kalau peralihan horizon kurang jelas dan hanya menampakkan ciri dan warna campuran, maka horizon ini di beri simbol AB jika beralih ke horizon B atau AC jika beralih ke horizon C.

Pada kondisi yang ideal, profil tanah yang lengkap dibentuk dalam kurun waktu 200 tahun. Pada kondisi yang kurang mendukung, waktu tersebut dapat diperpanjang sampai ribuan tahun.

Faktor-faktor yang menghambat perkembangan profil tanah:

1. curah hujan rendah pelapukan lambat, sedikit pencucian
2. kelembaban relatif rendah 🡪 sedikit lumut, jamur, dan algae
3. kandungan kapur (Ca, Mg) atau Na bikarbonat bahan induk, tinggi
4. Tanah didominasi oleh pasir kuarsa dengan sedikit debu dan lempung yang mudah dilapukkan 🡪 pelapukan lambat, sedikit koloid dapat dipindahkan
5. Kandungan lempung yang tinggi 🡪 aerasi buruk, pergerakan air lambat
6. Bahan induk yang resisten (tahan lapuk), seperti granit 🡪 pelapukan lambat
7. Kemiringan lereng yang curam 🡪 hilangnya tanah karena erosi, sedikit air yang masuk ke dalam tanah, mengurangi pencucian
8. Muka air tanah yang tinggi 🡪 daya pencucian rendah, kecepatan pelapukan rendah

Pembentukan tanah identik dengan (merupakan) perkembangan horison secara alami. Pengkajian bentuk dan sifat profil tanah dan horison-horisonnya disebut morfologi tanah.

Umumnya horison dapat dikenali karena mereka berbeda dalam kandungan lempung, warna tanah, kandungan bahan organik, dan jenis serta jumlah berbagai garam.

Penamaan Horison (Simbol Horison)

|  |  |
| --- | --- |
| Oi,Oe | Horison organik (20-30% BO) umumnya merupakan bagian tanaman (daun, ranting, dahan, akar) terdapat pada permukaan tanah sebagai lapisan paling atas. |
| Oa,Oe | Horison organik, mengalami perombakan ekstensif 🡪 bentuk bahan asal tidak dikenali. Umumnya terdapat di atas lapisan tanah mineral di bawah Oi,Oe |
| A1 | Horison mineral paling atas. Permukaan tanah terolah (Ap), agak berwarna gelap karena kandungan BO |
| E | Horison mineral. Warna lebih cerah dari A1. Lempung halus dan sedikit bahan organik terlindi ke bawah oleh hujan. Umum terdapat pada daerah curah hujan tinggi 🡪 hutan |
| AB/EB | Horison transisi. Lebih mirip A2 daripada B di bawahnya. |
| BA/BE | Horison transisi. Lebih mirip dengan B2 daripada A1 atau E di atasnya. |
| B/Bw | Horison mineral lebih dalam, di bawah A1 atau A2. Partikel halus yang tercuci dari A1 dan A2 terakumulasi di sini, karena filtrasi, pelonggokan, kekurangan air. Kandungan lempung sering > dari A1, dan selalu > dari A2. |
| BC/CB | Horison transisi ke horison C atau R |
| C | Bahan mineral lepas-lepas tanpa perkembangan horison |
| R | Batuan padat terpadu. |



Apabila kita menggali lapisan-lapisan horison tanah mulai dari permukaan sampai dengan batuan induk maka akan terlihat suatu penampang vertikal yang terdiri dari susunan-susunan horison tanah yang disebut dengan profil tanah. Pada tanah-tanah yang perkembangan horisonnya sempurna maka akan nampak mulai dari atas ke bawah adalah horison O, A, B, dan C. Sedangakn khusus horison A dan B disebut solum tanah. Adapun penjelasan dan pembagian dari masing-masing horison adalah sebagai berikut:

**1.** Horison O

Horiosn ini ditemukan terutama pada daerah hutan yang belum terganggu tanahnya. Horison O dapat dibagi atas :

a. O1 horison yang bentuk asli sisa-sisa tanaman masih jelas kelihatan.

b. O2 horison yang bentuk asli sisa tanaman sudah tidak bisa kelihatan.

2. Horison A

Horison A merupakan horison dipermukaan tanah yang terdiri dari campuran bahan organik dan bahan mineral. Merupakan harison yang proses eluviasi terjadi yaitu proses pencucian unsur-unsur dan bahan-bahan halus seperti lempung.

Horison ini dibagi atas tiga bagian yaitu:

a. A1: bahan mineral campur dengan humus, berwarna gelap

b. A2: horison dimana terdapat pencucian (eluviasi) maksimum terhadap lempung, Fe dan bahan organik.

c. A3: horison peralihan ke B, lebih menyerupai A.

1. Horison B

Horison iluviasi (penimbunan) dari bahan-bahan yang tercuci di atasnya (lempung, Fe, Al, bahan organik)

a. B1 horison perlaihan dari A ke B, tetapi lebih menyerupai B.

b. B2 horison penimbunan (iluviasi) maksimum liat, Fe dan Al oksida, kadang-kadang bahan organik.

c. B3 horison peralihan ke C, tetapi lebih menyerupai B.

5. Horison C

Horison C merupakan horison yang masih sedikit mengalami pelapukan, horison C biasa juga disebut dengan horison isovolumetrik. Yaitu harison dimana volume batuan belum mengalami perubahan tetapi berat jenis batuan telah mengalami perubahan akibat adanya unsur-unsur penyusun batuan yang keluar dari batuan induk.

Horizon berbeda dengan lapisan tanah, horizon merupakan lapisan tanah yang terbentuk akibat proses pembentukan tanah sedangkan lapisan tanah tidak terbentuk akibat proses pembentukan tanah. Lapisan tanah dapat di bedakan atas :

1. Solum, merupakan lapisan tanah mineral (horizon A dan Horizon B ),
2. Top soil, merupakan lapisan tanah paling atas dengan kata lain keseluruhan dari horizon A yang kaya akan bahan organic
3. Surface soil, merupakan lapisan tanah permukaan yang di gunakan untuk pengolahan tanah
4. Sub surface soil,merupakan bagian horizon A yang terdapat di bawah surface soil.
5. Sub soil,merupakan keseluruhan dari horizon B,dan
6. Substratum,merupakan lapisan di bawah solum baik horizon C atau R

b. Haplodisasi

Perkembangan tanah khas yang menyebabkan terbentuknya jenis-jenis tanah tertentu dan merupakan pengkhususan dari proses perkembangan horizonisasi.

Proses haplodisasi dapat dibedakan atas:

1. Penambahan bahan organic dan mineral ke dalam tanah baik dalam bentuk padat,cair,maupun, dalam bentuk gas

Merupakan proses yang dapat meningkat produktifitas tanah,antaran lain:

1. Pengkayaan,penambahan bahan tanah ke dalam suatu horizon
2. Kumulisasi,merupakan penimbunan bahan mineral di permukaan tanah baik oleh air maupun oleh angina
3. Melanisasi,merupakan penambahan bahan oraganik ke dalam tanah sehingga warna tanah menjadi hitam
4. Littering,merupakan akumulasi bahan organic kasar di atas permukaan tanah
5. Kehilangan bahan organic dan mineral dari dalam tanah baik dalam bentuk padat,cair,maupun dalam bentuk gas

Proses ini merupakan peristiwa pemiskinan tanah dari unsur-unsur kesuburan tanah, antara lain:

1. Pencucian, merupakan peristiwa hilangnya unsur-unsur tanah akibat di hanyutkan oleh infiltrasi air
2. Erosi permukaan, merupakan pengikisan dan penghayutan lapisan tanah akibat run off
3. Pemindahan bahan-bahan tanah dari suatu lapisan ke lapisan lain Proses ini merupakan perpindahan bahan-bahan tanah dalam solum tanah baik dari lapisan bawah ke lapisan atas atau sebaliknya diantaranya adalah proses:1. Eluviasi,2. Illuviasi, 3. Decalcifikasi,4. Calcifitasi, 5. Salinisasi, 6. Desalinisasi7. Alkainisasi.
4. Perubahan bentuk bahan-bahan mineral atau bahan organic dalam tanah
5. yang tergolong proses ini adalah pedzolisasi,desilikasi,dan gleisasi,walaupun ketiga proses ini juga tergolong proses pemindahan bahanahan mineral-bahan tanah,selain itu juga ada proses:
6. Dekomposisi, merupakan penghancuran bahan mineral atau bahan organic.
7. Mineralisasi, merupakan pelepasan unsure-unsur karena dekomposisi bahan organic.
8. Humifikasi, merupakan perubahan bahan organic kasar menjadi humus.
9. Loosening, merupakan bertambahnya pori-pori tanah akibat aktivitas tanaman,hewan,dan manusia.
10. Hardening, merupakan berkurangnya pori- pori tanah akibat pemadatan tanah.
11. **MORLOGI DAN SIFAT FISIKA TANAH**

Istilah morfologi pertama kali dikemukakan untuk mempelajari tanah oleh Zakhraf (1927), yang mana berdasarkan tujuan morfologi adalah kahlian untuk menguraikan pelukisan,sehingga morfologi merupakan uraian tanah tentang kenampakan-kenampakan dan ciri-ciri serta sifat –sifat umum dari tanah. Dan media untuk mengamati morfologi tanah adalah *profil tanah.*

Profil tanah merupakan urutan, susunan horizon yang tampak dalam anatomi tubuh tanah yang berbentuk bujur sangkar dan vertical kedalaman tanah, dan merupakan suatu media untuk mempelajari morfologi tanah. Syarat – syarat pengamatan profil tanah adalh:

1. Vertical
2. Baru
3. Tidak terkena langsung dengan sinar matahari

Dalam pengamatan morfologi tanah pada profil tanah sangat bermanfaat untuk mengidentifikasikan sifat-sifat fisika dari tanah, adapun sifat –a sifat fisika dari tanah adalah :

1. Warna tanah
2. Tekstur tanah
3. Struktur tanah
4. Konsistensi tanah
5. Bentukan – bentukan istimewa dalam tanah
	1. Beberapa sifat-sifat Fisika tanah dalam Morfologi tanah
		1. Warna tanah

Warna merupakan ciri tanah yang paling nyata dan paling ditentukan, meskipun pengaruhnya terhadap fungsi tanah relatif sedikit akan tetapi kita dapat memperoleh keterangan tentang produktifitas tanah.warna tanah sangat dipengaruhi oleh:

1. Jenis dan kandungan bahan organik dalam tanah, semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah maka warna tanah menjadi semkin hitam.
2. Keadaan drainase dan aerase tanah dalam hubungan dengan hidratasi, oksidasi,dan proses pelindian, sehingga warna tanah sangat dipengaruhi oleh oxid Fe yang tidak terhidratasi.karena oxid Fe yang tidak terhidratasi relative tidak stabil dalam keadaan lembab, maka warna merah biasanya menunjukkan drainase yang baik dalam tanah.
3. Untuk tingkat tanah yang telah mengalami perkembangan lanjut akan membentuk warna tanah merah. Warna kuning: sebagin besar disebabkan oleh oxid Fe, dimana warna kuning didalam horizon terbentuk pada kondisi ikllim yang lembab. Warna coklat ; apabila oxid Fe bercanpur denagn bahan organik. Warna kelabu dan keputih-putihan dalam tanah disebabkan berbagai bahan, terutama Si$O\_{2 }$kaolin, dan mineral lempung , karbonat, Ca,Mg,gips dan macam-macam garam serta senyawa ferro
4. Kadar air tanah dn permukaan air tanah akan menimbulkan warna bercak-bercak dalam tanah terutama dalam zona preodik.
5. Adanya bahan-bahan tertentu dalam tanah.

Untuk mengidentifikasikan warna tanah dapat menggunakan patokan warna untuk pembanding, gunakan Soil Munshell Color Chart yang terdiri atas kartu-kartu yang berbeda warna spectrumnya. Ada tiga indicator yang terkandung dalam mengidentifikasikan warna tanah yaitu:

1. Hue merupakan “**warna spectrum”** yang dominan sesuai dengan panang gelombang. Dari kuning (5 Y ) merah (5R).
2. Value menunjukkan gelap terangnya warna sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan, intervalnya mulai dari angka 2-8. Makin tinggi angka value, warnanya makin cerah/muda dan sebalinya semakin rendah angka value 0 (nol) hitam mutlak.
3. Croma menunjukkan kemurnian dan kekuatan dari dari warna spectrumnya, mulai dari angka 1 sampai 8 atau mulai dari angka 0 (nol) sampai 8 tanpa angka 5. Makin besar angka croma makin besar itensitasnya. Chroma 0 paling jernih, makin tinggi angkanya makin keruh.

Warna Bercak (Motling)

 Warna tanah setiap horizon (lapisan) mungkin seragam tetapi tidak mungkin juga bercampur dengan warn lain yang disebut warna bercak (Inggris : *motling*). Mengenai bercak – bercak ini, selain warnanya perlu pula damati jelas tidaknya (kabur, jelas, tegas), jumlahnya (sedikit, cukup/ sedang, banyak ) dan ukurannya atau besar kecilnya (halus, sedang, kasar)

 Jelas tidaknya bercak dibedakan atas:

1. Kabur (perbedaan warna dasar/ matrik dan bercak tidak jelas)
2. Jelas (tampak jelas perbedaan antara warna dasar dan bercak)
3. Tegas (bercak merupakan ciru yang tegas)

Jumlahnya dibedakan atas:

1. Sedikit ( kurang dari 2% luas permukaan horizon yang diamati)
2. Cukup/ sedang (antara 2% - 20%)
3. Banyak ( lebih dari 20% luas yang diamati)

Ukuran (besar/kecilnya ) dibedakan atas :

1. Halus (diameternya kurang dari 5mm)
2. Sedang(diameternya antara 5-15 mm)
3. Kasar (diameter lebih besar dari 15mm.

Warna reduksi (Glei, kelabu kebiruan, kelabu kehijauan, bercak-bercak dan bau busuk menunjukkan bahwa drainase (perimbikan) terhambat atau jelek.

* + 1. Tekstur

Tekstur merupakan perbandingan relatif tiga golongan partikel tanah dalam suatu massa tanah, terutama perbandingan antara pasir ( 2mm – $50\_{ᶹ}$), sebu (50 ᶹ-2ᶹ), dan liat (< 2ᶹ).

**Klasifikasi tekstur tanah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KLASIFIKASI | KRITERIA  | INDIKATOR  |
| Kasar  | Pasir | Rasa sangat kasar. |
| Pasir berlempung  | Rasa sangat kasar dan ada bagian –bagian halus . |
| Agak kasar | Lepung Berpasir | Terasa halus dan rasa kasar cukup jelas. |
| Sedang  | Lempung | Teras halus dan dapat membentuk bola lemah. |
| Lempung Berdebu | Terasa halus dan agak licin, dapat membentuk bola dan sedikit mengkilap. |
| Debu  | Terasa licin dan dapat membentuk mengkilap. |
| Agak halus  | Lempung Berliat | Terasa halus, lekat, agak berat, dapat membenentuk bola agak teguh dan mengkilap. |
| Lempung liat berpasir | Terasa halus agak lekat, agak berat . |
| Lempung liat berdebu | Terasa halus,lekat, berat,dan licin, dapat membentuk bola teguh dan mengkilap. |
|  Halus  | Liat Berpasir | Terasa berat dan lekat serta halus, dapat membentuk bola teguh dan mengkilap. |
| Liat berdebu | Terasa berat dan serta halus, dapat membentuk bola teguh dan mengkilap. |
| Liat | Terasa sangat berat dan sangat lekat, membentuk bola sangat lekat, membentuk bola sangat teguh dan sangat mengkilap. |

 Sumber : wijaksono (1953)

 Tekstur tenah mempunyai hubungan yang sangat erat dengan dengan konsistensi serta struktur tanah, sehingga tanah pasir selalu lepas-lepas dan berputir tunggal, sedank tanah liat selalu sanagt teguh dan hampir selalu mampat. Tekstur tanah juga menentukan tata air dalam tanah berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi, dan kemampuan pengikatan air oleh tanah . tekstur tanah merupakan satu – satunya sifat fisika tanah yang tetap dan tidak mudah diubah oleh manusia, tapi muadah berubah akibat pengaruh erosi tanah, selain itu tekstur tanah juga menentukan tipe struktur dan konsistensi tanah.

Baver (1958) menyusun definisi kelas tekstur, sebagai berikut:

1. **Pasir**, merupakan tanah lepas dan berbutir tunggal dan mudah dilihat dan dirasakan, kering jika dipirit akan berderai akan berderai dan basah akan berbentuk gumpal remah.
2. **Lempung berpasir**, dimana tanah cukup mengandung pasir melekat karena adanya debu dan lempung, sedangkan pasirnya dapat dilihat dan dirasakan, jika kering akan membentuk gumpalan yang mudah pecah dan saat basah akan meggumpal liat.
3. **Lempung**, tanah yang mengandung sama banyak pasir, debu, dan liat sehingga agak licin dan agak liat, sedangkan saat basah akan mengikat agak kuat.
4. **Lempung berdebu**, dimana saat kering akan menggumpal tetapi mudah pecah, saat basah akan terasa empuk dan menepung, ssling melekat, dan membentuk gumpalan – gumpalan yang cukup keras.
5. **Lempung berliat**, tanah bertekstur halus yang mudah pecah menjadi gumpalan-gumpalan yang keras apabila keras.
6. **Liat,** tanah bertekstur sangat halus dan bila kering akan membentuk gumpalan –gumpalan yang sangat keras.

**Struktur Tanah**

 Istilah tekstur digunakan untuk menyatakan komposisi fraksi – fraksi pasir, debu, liat, akan tetapi apabila partikel-partikel ini tersusun menjadi agregat-agregat maka istilah struktur yang digunakan. Struktur tanah adalah penyusun (arrangement) partikel-partikel tanah primer seperti: pasir, debu, dan liat membentuk agregat-agregat yang satu dengan agregat yang lainnya, yang dibatasi oleh bidang belah alami yang lemah. Agregat yang terbentuk secara alami (nature aggregate) disebut ped, sedangkan istilah olod digunakan untuk tanah hasil pengolahan tanah. frakment berarti ped yang pecah, sedangkan konkresi terbentuk didalam tanah akibat presipitasi garam-garam telarut dan sering terbentuk akibat fluktuasi yang besar dari permukaan air tanah.

Tipe Struktur

1. Bentuk Lempeng (Platy)

Dimensi horizon lebih berkembang dari vertical menghasilkan bentuk lempung. Lempung tebal disebut platy, sedangkan lempung yang tipis disebut laminar

1. Bentuk Prisma

Sumbu vertical lebih berkembang dari lainnya, bagian samping agak datar (flat) menghasilkan bangunan bentuk pilar. Jika puncak ped terbentuk bulat disebut dengan struktur columnar, jika datar disebut prisma.

1. Bentuk Gumpal (blocky)

Ukuran vertical sama dengan ukuran horizontal atau bujur sangkar.

1. Bentuk Spheroidal

Berbentuk bulat atau spheroidal dan semua sumbu lebih kurang sama panjangnya, dengan muka tidak beraturan (irregular). Biasanya ukuran strukturnya kecil. Agregat-agregat darigolongan ini dinamakan granular, relative kurang porous, dan jika susunan granula sangat porous dinamakan remah (crumb).

1. Bentuk Tiang, ukuran vertical lebih panjang dari ukuran horizontal.
2. Bentuk granuler (granular, berbentuk butir-butir lepas. Selain itu tanah tidak memiliki struktur apabila
3. Berbutir tuggal
4. Pejal (massif)

Tipe struktur, penyipatan agregat, diagram agregat, dan lokasi pada horizon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipe struktur | Penyipatan agregat | Lokasi pada horizon |
| Granular | Kurang porous, ukuran kecil, tidak terikat antara agregat, bulat | Horizon A |
| Remah(crumb) | Porous, bulat,ukuran kecil, ukuran tidak terikat sesamanya | Horizon A |
| Lempeng (plate) | Agregat berbentuk lempeng | Sering terdapat pada horizon A2 tanah hutan dan tanah claypan. |
| gumpal | Berbentuk , agregat berpegang erat dengan yang lainnya, jika pecah terjadi agregat lebih kecil. | Horizon B |
| Gumpal bersudut | Berebntuk gumpal, bermuka datar dengan pinggir bersudut tajam. | Horizon B |
| Prisma  | Berbentuk mirip prisma bagian atas datar | Horizon B |
| Columnar | Agaregat seperti tiang dengan punjak berbentuk agak bulat. | Horizon B |

Berdasarkan ketahanan struktur atau agregat tanah dapat digolongkan atas:

1. Tidak beragregat, yaitu struktur pejal atau berbutirtunggal.
2. Lemah (weak), struktur akan hancur apabila tersinggung.
3. Sedang(moderate), berbentuk ped yang tahan terhadap tenaga yang menghancurkan.
4. Kuat (strong), telah membentuk ped yang tahan terhadap tenaga yang menghancurkan.

Struktur tanah sangat mempengaruhi sifat dan keadaan tanah sekan seperti gerakan air tanah, sehingga akan menentukan drainase tanah. selain itu struktur tanah secara tidak langsung akan menggambarkan kandungan abhan organic tanah,liat, pasir. Struktur remah mencirikan tanah mengandung liat dan struktur granular mencirikan tanah banyak mengandung pasir.

Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah adalah daya kohesi dan adhesi diantara partikel-partikel tanah dan ketahanan (resistensi) massa tanah tersebut terhadap perubahan bentuk oleh tekanan atau berbagai kekuatan yang dapat mempengaruhi. Konsistensi tanah diditentukan oleh tekstur dan struktur tanah.

Pentingnya konsistensi tanah adalah untuk menentukan cara penggarapan tanah yang efisien dan penetrasi akar tanaman dilapisan tanah bawah. Tanah yang berstruktur pasir bersifat tidak lengket, tidak liat (non plastic) dan lepas-lepas. Sebaliknya tanah berstruktur lempung berat pada keadaan basah bekonsistensi sanagt lengket, sanagt liat dan bila kering bersifat sangat teguh (kuat) dank eras. Berdasarkan keadaan kandungan airnya, struktur tanah dapat digolongkan menjadi :

1. Keadaan Basah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Golongan  | Keadaan | Deskripsi pengamatan |
| A.0. | Tidak lengket | Tidak ada adhesi antara tanah dan jari |
| A.1. | Agak lengket | Sedikit ada adhesi tanah dengan jari akna tetapi mudah dilepas lagi. |
| A.2. | Lengket | Ada adhesi tanah pada jaridan pada saat dipijit memapar. |
| A.3. | Sangat lengket | Ada adhesi kuat antara tanah dengan jari, ibu jari dan telunjuk sukar dilepas. |
| B.0. | Tidak liat | Tidak ada berbentuk gilingan-gilingan kecil. |
| B.1. | Agak liat | Dapat dibentuk gilingan-gilingan yang kecil dan mudah dirubah bentuknya. |
| B.2. | Liat | Dapat dibentuk gilingan-gilingan kecil dan bentuk-bentuk tertentu yang hanya dapat berubah dengan tekanan. |
| B.3. | Sangat liat | Dapat dibentuk gilingan-gilingan kecil dan hanya dapat dirubah bentuknya dengan pijitan yang kuat. |

1. Keadaan lembab

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Golongan  | Keadaan  | Deskripsi pengamatan |
| C.0. | Lepas | Tidak ada adhesi diantara pori-pori tanah. |
| C.1. | Sangat gembur | Tanah dipijit akan mudah hancur. |
| C.2. | Gembur | Tanah dipijat kuat baru hancur. |
| C.3. | Teguh | Dipijit sukar hancur. |
| C.4. | Sangt teguh | Ditekan kuat baru akan hancur. |
| C.5. | Luar biasa teguh | Tekanan yang sangat kuat baru akan hancur. |

1. Keadaan kering

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Golongan | Keadaan | Deskripsi pengamatan |
| D.0. | Lepas | Tidak ada daya kohesi antara butir-butir tanah. |
| D.1. | Lunak | Massa tanah mempunyai kohesi yang sangat lemah, sehingga ditekan sedikit saja sudah hancur.  |
| D.2 | Agak keras | Sedikit tahan terhadap pijitan tangan. |
| D.3. | Keras | Baru dapat pecah dengan pijitan keras atau kuat. |
| D.4. | Sangat keras | Tidak dapat pecah hanya dengan jari.  |
| D.5. | Luar biasa kuat | Hanya dapat dipecahkan dengan menggunakan alat yang keras.  |

Konsistensi tanah mempunyai kaitan dengan tekstur tanah. tanah dengan tekstur dominan pasir umumnya mempunyai konsistensi tidak lekat, tidak liat, dan lepas, tanah dengan tekstur debu yang dominan akan mempunyai kandungan liat dominan akan menghasilkan konsistensi lekat, liat, sangat dan keras. Perekatan partikel-partikel tanah membentuk gumpalan agregat berkosistensi keras disebabkan oleh bahan-bahan perekat seperti liat, Ca$CO\_{3}$, Silika, sesquioxida, dan humus.sementasi adalah kekuatan rekatan ketika tanah liat yang basah. Sementasi dapat dibedakan atas:

1. Sementas rapuh, apabila tanah mudah pecah.
2. Sementasi sedang, tanah sukar untuk dipecahkan.
3. Sementasi kuat, tanah hanya bisa dipecahkan apabila dipukul dengan palu.

Pori – Pori Tanah

 Pori-pori tanah adalah bagian tanah yang tidak terisi bahan padat tanah tetapi diisi oleh udara dan air, pori tanah dapat dibedakan atas:

1. Pori makro, yang berisi udara atau air grafitasi (air yang mudah hilang karena adanya gaya grafitasi) dan pori mikro yang berisi air tanah berupa air kapiler atau udara. Tanah yang mempunyai pori makro sulit menahan air sehingga tanaman mudah kekeringan. Porositas tanah dapat dipengruhi oleh :
2. Kandungan bahan organic, porositas akan tinggi kalau mempunyai kandungan bahan organic yang tinggi.
3. Struktur tanah, tanah-tanah dengan struktur granular atau remah mempunyai porositas yang tinggi drai pada tanah dengan struktur tanah yang gumpal dan massif.
4. Tekstur tanah, tanah dengan tekstur pasir banyak mempunyai pori makro sehingga akan sulit menahan air.
5. **SIFAT KIMIA, BIOLOGI DAN UNSUR HARA TANAH**
6. **Sifat-Sifat Dasar Kimia Tanah**
7. **Jerapan Dan Pertukaran Ion**
8. **Koloid Liat**

Koloid liat tersusun atas mineral-mineral liat, yaitu silikat dan non silikat, hal ini menyebabkan sifat mineral liat akan menentukan sifat dan ciri koloid liat.

Sifat dan ciri koloid liat adalah :

1. Umumnya berbentuk Kristal
2. Mudah mengalami subtitusi isomorfik
3. Umumnya bermuatan negatif
4. Dapat menjerap air
5. Mempunyai permukaan yang luas
6. Merupakan garam yang bersifat masam

Koloid sebagai garam yang bersifat masam terdiri atas gugusan kompleks yang bermuatan negatif umumnya, misel dengan sejumlah kation-kation yang terjerap padanya.

1. **Koloid Organik**

Bahan organik yang bersifat koloid adalah humus yang juga bermuatan negatif yang berasal dari gugus karboksil (COOH) dan fenotik yang dinetralkan dan berasosiasi dengan unit-unit pusat dari koloid humus.

Perbedaan utama dari koloid humus dengan koloid liat antara lain adalah unit misel humus yang tersusun atas CO2, O2, H, sedangkan tersusun dari Si, Al, dan O2. Koloid humus tidak kristalen, sedangkan koloid liat umumnya kristalen. Daya jerap koloid humus lebih besar dari daya jerap koloid liat, sedangkan humus tidak semantap liat karena humus bersifat dinamis mudah dihancurkan dan dibentuk.

1. **Kapasitas Tukar Kation (KTK)**

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah kemampuan tanah untuk memegang nutrisi dan mencegah mereka dari pencucian luar akar. Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir (Hardjowogeno 2003).

Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri. Besar kecilnya KTK tanah dipengaruhi oleh :

1. Reaksi tanah
2. Tekstur atau jumlah liat
3. Jenis mineral liat
4. Bahan organik dan,
5. Pengapuran serta pemupukan

Dalam proses kapasitas tukar kation, kation kompleks jaringan akan meamasuki larutan yang diasimilasikan oleh jasad hidup atau diserap oleh tanaman. Tanah yang mengandung KTK tinggi akan memerlukan pemupukan kation tertentu dalam jumlah banyak agar dapat tersedia bagi tanaman. Sebaliknya pada KTK rendah, pemupukan kation tertentu tidak boleh banyak karena akan mudah tercuci oleh air, itu sebabnya pemupukan yang terlalu berlebihan pada tanah dengan KTK rendah sangat tidak efisien.

1. **Persentase Kejenuhan Basa**

Persentase Kejenuhan Basa (KB) suatu tanah adalah perbandingan antara jumlah melliequivalent (me) KTK, kejenuhan basa suatu tanah dipengaruhi oleh iklim (curah hujan) dan pH tanah.

Kejenuhan basa adalah perbandingan dari jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation yang dinyatakan dalam persen. Kejenuhan basa rendah berarti tanah kemasaman tinggi dan kejenuhan basa mendekati 100% tanah bersifal alkalis. Tampaknya terdapat hubungan yang positif antara kejenuhan basa dan pH. Akan tetapi hubungan tersebut dapat dipengaruhi oleh sifat koloid dalam tanah dan kation-kation yang diserap. Tanah dengan kejenuhan basa sama dan komposisi koloid berlainan, akan memberikan nilai pH tanah yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan derajat disosiasi ion H+ yang diserap pada permukaan koloid (Anonim 1991).

Tanah-tanah dengan kejenuhan basa rendah, berarti kompleks jerapan lebih banyak diisi oleh kation-kation asam, yaitu Al3+ dan H+. Apabila jumlah kation asam lebih banyak, terutama Al3+ dapat mnyebabkan racun bagi tanaman. Keadaaan seperti ini terdapat pada tanah-tanah masam.

1. **Reaksi Tanah (pH tanah)**

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H+ didalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah selain H+ dan ion-ion lain ditemukan pula ion OH-, yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H+. pada tanah-tanah masam jumlah ion H+ lebih tinggi daripada OH-, sedang pada tanah alkalis kandungan OH- lebih banyak daripada H+. Bila kandungan H+ sama dengan OH- , maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai pH = 7 (Anonim 1991).

Ada 2 faktor yang menyebabkan pH tanah berubah, yaitu :

* Bertambahnya H+ terjerap
* Naiknya jumlah basa terjerap

Dalam proses pelapukan bahan organic terbentuk asam organik dan anorganik. Tanah yang sangat masam akan menghasilkan pH, yang rendah (pH <4,5) dan sedikit mengandung Ca dan Mg, sedangkan Al dan Fe, Mn, Br larut banyak terdapat dalam tanah dan sedikit Mo terlarut. Tanah sedikit basa (pH 6-7) akan banyak mengandung Ca, Mg, dan Mo, sedangkan Al, Fe, Mn dan Br relative sedikit dalam tanah.

Pada pH tanah yang masam akan menyebabkan unsur-unsur hara mikro menjadi mudah larut, sehingga ditemukan unsure mikro terlalu banyak di dalam tanah. Yang termasuk unsur mikro adalah Fe, Mn, Zn, Cu, dan Co. unsure mikro yang lain, yaitu Mo dan Br dapat menjadi racun kalau pH menjadi alkalis.

1. **Kemasaman Tanah**

Kemasaman tanah merupakan hal yang biasa terjadi pada daerah-daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi setiap tahunnya. Dengan curah hujan yang tinggi akan menyebabkan tercucinya basa-basa dari kompleks jerapan dan hilang melalui air drainase. Pada keadaan basa-basa hilang dari tanah, maka dalam tanah tertinggal kation asam (Al dan H) yang akan menyebabkan tanah bereaksi masam.

Kemasaman tanah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

* Kemasaman aktif (aktual) yang disebabkan oleh ion H dalam larutan tanah
* Kemasaman cadangan (potensial) terjadi apabila ion H terjerap ke dalam tanah,

Tanah cenderung menjadi asam sebagai akibat dari:

(1) air hujan pencucian pergi ion dasar (kalsium, magnesium, potasium dan sodium),

(2) karbon dioksida dari bahan organik yang terdekomposisi dan respirasi akar dilarutkan dalam air tanah untuk membentuk asam organik lemah ;

(3) pembentukan asam organik dan anorganik yang kuat, seperti asam nitrat dan sulfat, dari materi organik yang membusuk dan oksidasi amonium dan pupuk belerang. Tanah sangat asam biasanya merupakan hasil dari tindakan asam organik dan anorganik yang kuat.

1. **Sifat-Sifat Biologi Tanah**
2. **Organisme tanah**

Biota tanah adalah kumpulan jasad hidup yang menjadikan tubuh tanah sebagai ruang hidup untuk menjalankan sebagai atau seluruh kegiatan ekologisnya. Biota tanah merupakan bagian tidak dapat terpiahkan tubuh tanah yang antara keduanya terdapat hubungan timbal balik. Biota tanah merupakan salah factor pembentuk tanah yang kegiatan ekofisiologisnya mengendalikan aneka proses pedogenik tanah, antara lain melalui perombakan (mineralisasi), menghancurkan dan merombak bahan organik (humifikasi, mineralisasi) dan mencampur aduk bahan penyusun tanah (pedoturbasi).

Fauna pada ekosistem tanah terdiri atas makro fauna dan mikro fauna. Makro fauna tanah meliputi : herbivora seperti annelida (cacing tanah), dipolopoda (kaki seribu) dan insecta (serangga). Serta tikus sedangkan mikro fauna meliputi protozoa dan rotifera.

 Dalam ekosistem tanah keberadaan makro fauna tidak saja menyumbangkan bahan-bahan tanah yang akan dirombak oleh jasad saprofop (pengurai) sehingga menambah kandungan zat organic tanah, tetapi juga membentuk agregasi tanah. Pada ekosistem tanah yang banyak dihuni oleh makro fauna tanah, struktur tanah menjadi gembur mempunyai porositas yang tinggi. Keadaan yang demikian akan menyebabkan mikro flora dan mikro fauna pendekomposer melimpah dan menungkat aktifitasnya, sehingga akan meningkatkan kesuburan tanah.

Dilihat dari segi tanaman , ada 2 kelompok besar organisme tanah, yaitu :

* Kelompok yang menguntungkan , yaitu seluruh organisme yang melakukan dekomposisi bahan organic, humifikasi, mineralisasi.
* Kelompok yang merugikan adalah organisme yang melakukan persaingan hara dengan tanaman sehingga tanaman terkena hama dan penyakit.
1. **Peranan dan aktivitas organisme tanah**
2. Cacing

Cacing merupakan binatang berkelamin dua sehingga cacing melakukan perkawinan silang. Cacing berperan dalam mencampurkan bahan organic kasar ataupun halus antara lapisan atas dan bawah sehingga tanah menjadi gembur dan bahan organic tersebar secara merata. Selain itu kotoran cacing kaya akan unsure hara, hal ini akan menyebabkan cacing dapat mmperkaya tanah dengan hara tanaman.

1. Binatang mikro tanah

Binatang mikro tanah yang berperan adalah nematoda, protozoa dan rotifera. Nematoda adalah binatang bulat seperti cacing , tapi ukurannya sangat kecil dan hanya bias dilihat dengan mikroskop. Terdiri atas golongan yang hidup dari bahan organic yang sedang membusuk dan predator dari kelompok parasit. Golongan parasit ini sangat berbahaya bagi tanaman, karena ia biasa hidup di dalam akar tanaman sehingga akan merugikan bagi pertumbuhan akar tanaman.

1. Tumbuhan tanah

Tumbuhan tanah berfungsi sebagai sumber bahan organic, mendekomposisikan bahan organic, melakukan sintesa humus, menghasilkan senyawa anorganik. Kelompok tumbuhan ini adalah:

* Akar tanaman , berperan dalam memperbaiki sifat fisika tanah. Akar tanaman membuat lubang-lubang dalam tanah. Bila akar mati merupakan sumbangan bahan organic tanah.

Gambar 1.akar tanaman.



* Algae tanah, merupakan tumbuhan tanah yang mempunyai klorofil dan hidup pada lapisan permukaan tanah dan memperoleh energy dari sisa bahan organic.
* Fungi tanah, yang tergolong pada fungi tanah adalah ragi, kapang dan jamur. Orgainsme ini tidak mempunyai klorofil sehingga sumber eneginya adalah bahan organic. Kapang dapat hidup dalam suasana netral, masam dan basa. Fungi berperan dalam perubahan susunan tanah. Fungi tidak berklorofil sehingga mereka menggantungkan kebutuhan akan energi dan karbon dari bahan organik. Fungi dibedakan dalam tiga golongan yaitu ragi, kapang, dan jamur. Kapang dan jamur mempunyai arti penting bagi pertanian. Bila tidak karena fungi ini maka dekomposisi bahan organik dalam suasana masam tidak akan terjadi (Soepardi, 1983).
* Aktinomyctes tanah, merupakan organisme tanah yang mempunyai sifat diantara fungi dan bakteri. Peranan utama aktinomyctes adalah dalam penambahan bahan organic dan pembebasan unsur hara dan dapat menyerang lignin dan mengubahnya menjadi senyawa sederhana sehingga mempunyai peranan yang besar dalam mineralisasi.
* Bakteri tanah merupakan organism bersel satu dan berkembang biak dengan membelah diri. Pernan bakteri sangat besar dalam tanah, karena berperan dalam semua perubahan bahan organic, memegang monopoli dalam reaksi enzimatik yaitu nitrifikasi dan pelarut fosfat. Jumlah bakteri dalam tanah bervariasi karena perkembangan mereka sangat bergantung dari keadaan tanah. Pada umumnya jumlah terbanyak dijumpai di lapisan atas. Jumlah yang biasa dijumpai dalam tanah berkisar antara 3 – 4 milyar tiap gram tanah kering dan berubah dengan musim (Soepardi, 1983)
1. **Bahan organic tanah**

Bahan organic merupakan bahan yang sangat penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, dan secara fisika kimia maupun biologi.Bahan organic adalah bahan pemantap agregat tanah dan merupakan sumber hara bagi tanaman. Sumber bahan organic tanah dapat dibedakan atas sumber primer dan sumber sekunder. Sumber primer bahan organic adalah jaringan tanaman berupa akar, batang , ranting, daun, bunga dari buah. Sedangkan sumber sekunder bahan organic tanah adalah hewan dan manusia.

* Dekomposisi Bahan Organik

Sumber dan dekomposisi bahan organic sangat menentukan kecepatan dekomposisi dan senyawa yang dihasilkan. Berdasarkan kecepatan dekomposisi bahan organic dapat dibedakan menjadi senyawa yang cepat didekomposisi, yaitu gula, zat pati, protein sedrhana dan protein kasar, sedangkan yang lambat didekomposisi, yaitu selulosa, lignin, lemak dan waks.

Faktor-faktor yang mempengaruhi dekomposisi bahan organik dapat dikelompokkan dalam tiga grup, yaitu 1) sifat dari bahan tanaman termasuk jenis tanaman, umur tanaman dan komposisi kimia, 2) tanah termasuk aerasi, temperatur, kelembaban, kemasaman, dan tingkat kesuburan, dan 3) faktor iklim terutama pengaruh dari kelembaban dan temperatur.

Fungsi bahan organic bagi tanah adalah :

* Kemampuan menahan air meningkat
* Warna tanah menjadi coklat sampai hitam
* Merangsang granulasi agregat dan memantapkannya
* Menurunkan plastisitas, kohesi dan sifat buruk lainnya dari liat.
* Meningkatkan daya jerap dan KTK
* Meningkatkaan jumlah kation yang dapat ditukar.
* Melarutkan sejumlah unsur hara dari mineral dan asam humus
* Jumlah dan aktivitas metabolic organism tanah meningkat
* Kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan organic meningkat.

Factor- factor yang mempengaruhi bahan organic tanah :

* Iklim, yang berperan dalam mempengaruhi bahan organic adalah temperature dan curah hujan. Makin rendah temperature kadar bahan organic semakin tinggi.
* Tekstur tanah, makin tinggi jumlah liat makin tinggi pula kadar bahan organic
* Vegetasi dan tumbuhan penutup tanah.
* Humus, ciri dan pembentukannya.

Pembentukan humus, proses dekomposisi bahan organic oleh mikroorganisme tanah yang mengakibatkan bahan-bahan yang mudah larut merupakan kelompok yang lebih dulu diubah menjadi senyawa sederhana dan selanjutnya menjadi unsure hara yang dapat digunakan oleh tanaman maupun mikroorganisme tanah, sedangkan lignin merupakan senyawa yang susah lapuk dan cenderung tidak berubah dan hanya bisa dioksidasikan sebagian.

1. **Nitrogen tanah**

Sumber utama untuk tanaman adalah gas nitrogen bebas di udara, yang menempati 78% dari volume atmosfir. Nitrogen dalam bentuk gas di ubah dulu menjadi nitrat ataupun ammonium melalui proses – proses tertentu agar dapat digunakan oleh tanaman. Nitrogen dapat masuk melalui air hujan dalam bentuk nitrat. Peredaran di mulai dari nitrat melalui serangkaian transformasi menjadi nitrat tanah tanpa mengalami bentuk nitrogen bebas. Tapi bila nitrogen protein dari tanaman dan hewan di bebaskan kedalam larutan tanah dalam bentuk ammonium, proses ini merupakan keluarnya nitrogen dari biosfir.

Kehilangan nitrogen ke udara dapat disebabkan oleh proses denitrifikasi. Kehilangan lain juga dapat berupa panen, tercuci bersama air drainase, dan terfiksasi oleh mineral-mineral. Ada 2 hal penting dalam proses peredaran nitrogen tanah, yaitu:

1. Immobilisasi nitrogen

Pada saat dekomposisi bahan organik, baik sisa-sisa tanaman maupun hewan, terutama yang mengandung kadar nitrogen rendah, kebanyakan dari bentuk nitrogen anorganik. Nitrogen tersebut di gunakan untuk menyusun jaringan-jaringan jasad renik. Bila sisa-sisa tanaman atau hewan tersebut tidak cukup banyak mengandung nitrogen sehingga tidak tersedia bagi tanaman disebut dengan immobilisasi.

1. Mineralisasi nitrogen

Perubahan dari nitrogen organic menjadi nitrogen anorganik dan dapat digunakan oleh tanaman disebut dengan mineralisasi nitrogen. Mineralisasi juga mencakup pelapukan bahan organic tanah yang melibatkan kerja enzim-enzim yang menghidrolisis kompleks protein.

* Transformasi Nitrogen Tanah

Nitrogen tanah dapat dibedakan atas dua bentuk, yaitu bentuk organik dan anorganik. Bentuk organik merupakan bentuk nitrogen tanah yang terbesar bentuk anorganik ammonium, nitrit, nitrat, N2O, NO, dan gas N2 yang hanya dapat digunakan oleh rhizhobium. Bentuk N2 dan NO merupakan bentuk-bentuk yang hilang dari tanah dalam bentuk gas sebagai akibat dari proses denitrifikasi. Proses transformasi N dalam tanah melalui 3 tahap, yaitu: aminisasi, amonifikasi, dan nitrifikasi.

* Penambatan nitrogen

Penambatan nitrogen dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

* Penambatan nitrogen oleh bakteri legium, dilakukan oleh bakteri rhizobium yang bersimbiose dengan legium. Tanaman kacang-kacangan  seperti buncis, kedelai, akarnya mempunyai bintil-bintil berisi bakteri yang mampu menambat nitrogen udara, sehingga nitrogen tanah yang telah diserap tanaman dapat diganti.   Simbiosis antara tanaman dan bakteri saling menguntungkan untuk kedua pihak.  Bakteri mendapatkan zat hara yang kaya energi dari tanaman inang sedangkan tanaman inang mendapatkan senyawa nitrogen dari bakteri untuk melangsungkan kehidupannya.
* Azofikasi atau disebut juga dengan penambatan bebas. Azofikasi ini digunakan oleh bakteri-bakteri yang dapa tmenggunakan energi dari bahan organik.
* Kehilangan N dalam bentuk gas
* Denitrifikasi : proses ini terjadi bila saat air tanah tergenang menyebabkan oksigen kan terdesak keluar.
* Reaksi-reaksi kimia dalam tanah : nitrit dalam larutan sedikit masam akan menguap sebagai gas apabila dicampur dengan garam.
* Penguapan amoniak : kehilangan nitrogen dalam bentuk gas adalah lebih besar dari kehilangan nitrogen yang disebabkan oleh pencucian. Kehilangan ini dapat menjadi besar apabila jumlah pupuk N ditambahkan ke dalam tanah cukup besar sedangkan tanah dalam keadaan tereduksi.
1. **Senyawa – senyawa sederhana mengandung karbon**

Karbon merupakan penyusun bahan organic, oleh karena itu peredarannya selama dekomposisi jaringan tanaman sangat penting. Sebagian besar energy yang diperlukan tumbuhan dan hewan tanah umumnya berasal drai oksidasi karbon (C).

Sehingga CO2 terus terbentuk.

Dekomposisi bahan organic akan menghasilkan CO2 yang dieksresiakan oleh akar tumbuhan. CO2 akhirnya akan dibebaskan ke udara, yang kemudian digunakan lagi oleh tanaman. Sejumlah kecil CO2 akan bereaksi dengan tanah membentuk asam karbonat. Selain itu karbon juga diperoleh tumbuahan melalui peristiwa fotosintesis.

Hubungan antara karbon dan nitrogen dalam tanah sangat erat sekali. Jaringan tanaman sebagian besr terdiri dari karbon, sedangakan nitrogen jauh lebih sedikit. Oleh karebna akan mempengaruhi kadar CO2 yang di hasilkan pada proses dekomposisi. Pada saat dekomposisi bahan organic, baik sisa tanaman maupun hewan, terutama yang mengandung kadar nitrogen rendah, kebanyakan dari bentuk nitrogen anorganik akan di ubah menjadi nitrogen organic. Sedangkan perubahan dari nitrogen organic menjadi nitrogen anorganik dan dapat digunakan oleh tanaman disebut dengan mineralisasi nitrogen.

1. **Unsur Hara Tanah**
2. **Unsur Hara Makro**

Unsur hara makro adalah jumlah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan S.

* **Nitrogen ( N )**

-Merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan

-Merupakan bagian dari sel ( organ ) tanaman itu sendiri

-Berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman

-Merangsang pertumbuhan vegetatif ( warna hijau ) seperti daun

-Tanaman yang kekurangan unsur N gejalanya : pertumbuhan lambat/kerdil, daun hijau kekuningan, daun sempit, pendek dan tegak, daun-daun tua cepat menguning dan mati.

* **Phospat ( P )**

-Berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman

-Merangsang pembungaan dan pembuahan

-Merangsang pertumbuhan akar

-Merangsang pembentukan biji

-Merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel

-Tanaman yang kekurangan unsur P gejalanya : pembentukan buah/dan biji berkurang, kerdil, daun berwarna keunguan atau kemerahan ( kurang sehat )

* **Kalium ( K )**

-Berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air.

-Meningkatkan daya tahan/kekebalan tanaman terhadap penyakit

-Tanaman yang kekurangan unsur K gejalanya : batang dan daun menjadi lemas/rebah, daun berwarna hijau gelap kebiruan tidak hijau segar dan sehat, ujung daun menguning dan kering, timbul bercak coklat pada pucuk daun.

* **Kalsium (Ca)**

Kalsium merupakan kation yang sering dihubungkan dengan kemasaman tanah, karena kalsium dapat mengurangi efek keasaman tanah. Kadar Ca rata-rata adalah 0,40% pada top soil, pada tanah-tanah yang kaya akan bahan organik kadar Ca mencapai 2,80%. Tingginya kadar Ca disebabkan oleh aliran air yang banyak membawa larutan kapur. Kadar Ca dapat hilang dari tanah akibat erosi, pencucian dan diangkut oleh tanaman.

* **Magnesium (Mg)**

Magnesium juga berhubungan dengan kemasaman tanah karena ion Mg dapat mengurangi efek kemasaman tanah, karena Mg dapat menggantikan ion H dalam komplek absorbsi.

* **Balerang (S)**

Ada 3 sumber alam dari S, yaitu : (1) mineral tanah, (2) gas S dari atmosfir dan (3) balerang yang terikat pada bahan organik. Mineral sulfat banyak dijumpai pada tanah yang dipengaruhi oleh curah hujan yang relatif rendah setiap tahunnya, sedangkan S di atmosfir masuk ke dalam tanah bersama dengan curah hujan dan infiltrasi curah hujan.

1. **Unsur Hara Mikro**

Unsur hara mikro adalah unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil antara lain Besi(Fe), Mangan(Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Molibden (Mo), Boron (B), Klor(Cl).

* **Besi (Fe)**

Besi (Fe) merupakan unsur mikro yang diserap dalam bentuk ion feri (Fe3+) ataupun fero (Fe2+). Fe dapat diserap dalam bentuk khelat (ikatan logam dengan bahan organik). Mineral Fe antara lain olivin (Mg, Fe)2SiO, pirit, siderit (FeCO3), gutit (FeOOH), magnetit (Fe3O4), hematit (Fe2O3) dan ilmenit (FeTiO3) Besi dapat juga diserap dalam bentuk khelat, sehingga pupuk Fe dibuat dalam bentuk khelat.

Fungsi lain Fe ialah sebagai pelaksana pemindahan electron dalam proses metabolisme. Proses tersebut misalnya reduksi N2, reduktase solfat, reduktase nitrat. Kekurangan Fe  menyebabakan terhambatnya pembentukan klorofil dan akhirnya juga penyusunan protein menjadi tidak sempurna

* **Mangan (Mn)**

Mangaan diserap dalam bentuk ion Mn++. Seperti hara mikro lainnya, Mn dianggap dapat diserap dalam bentuk kompleks khelat dan pemupukan Mn sering disemprotkan lewat daun. Mn dalam tanaman tidak dapat bergerak atau beralih tempat dari logam yang satu ke organ lain yang membutuhkan.

* **Seng (Zn)**

Ketersediaan Zn menurun dengan naiknya pH, pengapuran yang berlebihan sering menyebabkan ketersediaaan Zn menurun. Tanah yang mempunyai pH tinggi sering menunjukkan adanya gejala defisiensi Zn, terytama pada tanah berkapur.

Adapun gejala defisiensi Zn antara lain : tanaman kerdil, ruas-ruas batang memendek, daun mengecil dan mengumpul (resetting) dan klorosis pada daun-daun muda dan intermedier serta adanya nekrosis.

* **Tembaga (Cu)**

Fungsi dan peranan Cu antara lain : mengaktifkan enzim sitokrom-oksidase, askorbit-oksidase, asam butirat-fenolase dan laktase. Berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat, berperan terhadap perkembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi N secara simbiotis dan penyusunan lignin.Adapun gejala defisiensi / kekurangan Cu antara lain : pembungaan dan pembuahan terganggu, warna daun muda kuning dan kerdil, daun-daun lemah, layu dan pucuk mongering serta batang dan tangkai daun lemah.

* **Molibden (Mo)**

Fungsi Mo dalam tanaman adalah mengaktifkan enzim nitrogenase, nitrat reduktase dan xantine oksidase. Gejala yang timbul karena kekurangan Mo hampir menyerupai kekurangan N. Kekurangan Mo dapat menghambat pertumbuhan tanaman, daun menjadi pucat dan mati dan pembentukan bunga terlambat. Gejala defisiensi Mo dimulai dari daun tengah dan daun bawah. Daun menjadi kering kelayuan, tepi daun  menggulung dan daun umumnya sempit. Bila defisiensi berat, maka lamina hanya terbentuk sedikit sehingga kelihatan tulang-tulang daun lebih dominan.

* **Boron (B)**

Fungsi boron dalam tanaman antara lain berperanan dalam metabolisme asam nukleat, karbohidrat, protein, fenol dan auksin. Di samping itu boron juga berperan dalam pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel, permeabilitas membran, dan perkecambahan serbuk sari. Gejal defisiensi hara mikro ini antara lain : pertumbuhan terhambat pada jaringan meristematik (pucuk akar), mati pucuk (die back), mobilitas rendah, buah yang sedang berkembang sngat rentan, mudah terserang penyakit.

* **Klor (Cl)**

Sumber Cl sering berasal dari air hujan, oleh karena itu, hara Cl kebanyakan bukan menimbulkan defisiensi, tetapi justru menimbulkan masalah keracunan tanaman. Klor berfungsi sebagai pemindah hara tanaman, meningkatkan osmose sel, mencegah kehilangan air yang tidak seimbang, memperbaiki penyerapan ion lain,untuk tanaman kelapa dan kelapa sawit dianggap hara makro yang penting. Juga berperan dalam fotosistem II dari proses fotosintesis, khususnya dalam evolusi oksigen.

Adapun defisiensi klor adalh antara lain : pola percabangan akar abnormal, gejala wilting (daun lemah dan layu), warna keemasan (bronzing) pada daun, pada tanaman kol daun berbentuk mangkuk

1. **SURVEY DAN TAKSONOMI TANAH**

Kata taksonomi diambil dari bahasa Yunani tassein yang berarti untuk mengelompokkan dan nomos yang berarti aturan. Taksonomi dapat diartikan sebagai pengelompokan suatu hal berdasarkan hierarki (tingkatan ) tertentu. Di mana taksonomi yang lebih tinggi bersifat lebih umum dan taksonomi yang lebih rendah bersifat lebih spesifik.

Taksonomi dalam ilmu pedologi

Dalam cabang ilmu tanah pedologi, taksonomi tanah dibuat berdasarkan sejumlah variabel yang mencirikan keadaan suatu jenis tanah. Karena klasifikasi awal tidak sistematis, pada tahun 1975 tim dari 'Soil Survey Staff' dari Departemen Pertanian Amerika Serikan (USDA) menerbitkan suatu kesepakatan dalam taksonomi tanah. Sejak saat itu, setiap jenis tanah paling sedikit memiliki dua nama. Meskipun nama baru sudah diberikan, nama lama seringkali masih dipakai karena aturan dari Soil Survey Staff dianggap terlalu rinci.

Taksonomi Tanah adalah pengelompokan atau klasifikasi tanah sesuai dengan tingkat tanah dari yang terendah sampai yang tertinggi berdasarkan hirarki (tingkat) tertentu.

2. KLASIFIKASI PADA TANAH

Sifat tanah berbeda-beda, ada yang berwarna hitam, kelabu, bertekstur pasir, debu, liat, dll. Untuk membedakan tanah terssebut diperlukan klasifikasi tanah meskipun dengan cara yang sangat sederhana. Klasifikasi tanah itu sendiri berarti usaha untuk membeda-bedakan tanah berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya.

Tujuan dari klasifikasi tanah, yaitu:

1. Mengorganisasi atau menata tanah
2. Mengetahui hubungan individual tanah
3. Memudahkan mengingat sifat-sifat tanah
4. Mengelompokkan tanah untuk :
* Menaksir sifat-sifatnya
* Mengetahui lahan-lahan terbaik
* Menaksir produktivitas
* Penelitian eksporasi

Tanah dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu klasifikasi alami dan klasifikasi teknis. Klasifikasi alami adalah klasifikasi tanah yang didasarkan atas sifat tanah yang dimilikinya tanpa menghubungkan dengan tujuan penggunaan lahan tersebut. Klasifikasi ini memberikan gambaran dasar terhadap sifat fisik, kimia, mineralogy tanah yang dimiliki masing-masing kelas yang selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk pengelolaan berbagai pengelolaan tanah.

 Sedangakan klasifikasi teknis adalah klasifikasi tanah yang didasarkan sifat-sifat tanah yang menpengaruh kemampuan tanah untuk penggunaan-penggunaan tertentu. Misalnya klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman perkebunan, maka tanah akan diklasifikasikan atas dasar sifat-sifat tanah yang mempengaruhi tanaman perkebunan tersebut seperti keadaan drainase tanah, lereng, tekstur tanah, dan lainnya.

 Dalam pengertian sehari-hari pengklasifikasian tanah sering diartikan sebagai klasifikasi alami. Sistem klasifikasi tanah secara alami di Indonesia dikenal tiga sistem pengklasifikasian tanah yang di kembangkan oleh Pusat Penelitian Tanah Bogor, FAO/UNESCO, dan USDA (Amerika Serikat).

 Klasifikasi tanah juga mengenal berbagai kategori klasifikasi. Sifat-sifat yang digunakan untuk membedakan tanah pada kategori tinggi juga merupakan kategori pembeda pada kategori rendah, sehingga jumlah faktor pembeda semakin meningkat dengan semakin rendahnya kategori.

3. KATEGORI TAKSONOMI TANAH

Salah satu sistem klasifikasi tanah yang telah dikembangkan Amerika Serikat dikenal dengan nama: Soil Taxonomy (USDA, 1975; Soil Survey Satff, 1999; 2003). Sistem klasifikasi ini menggunakan enam (6) kategori, yaitu:

1. Ordo (Order)

2. Subordo (Sub-Order)

3. Grup (Great group)

4. Sub-grup (Subgroup)

5. Famili (Family)

6. Seri.

**1. Kategori Ordo Tanah**

**Ordo tanah dibedakan berdasarkan ada tidaknya horison penciri serta jenis (sifat) dari horison penciri tersebut.**

**Sebagai contoh: suatu tanah yang memiliki horison argilik dan berkejenuhan basa lebih besar dari 35% termasuk ordo Alfisol. Sedangkan tanah lain yang memiliki horison argilik tetapi berkejenuhan basa kurang dari 35% termasuk ordo Ultisol.**

**Contoh tata nama tanah kategori Ordo:**

**Ultisol.**

**(Keterangan: tanah memiliki horison argilik dan berkejenuhan basa kurang dari 35% serta telah mengalami perkembangan tanah tingkat akhir = Ultus). Nama ordo tanah Ultisol pada tata nama untuk kategori sub ordo akan digunakan singkatan dari nama ordo tersebut, yaitu: Ult merupakan singkatan dari ordo Ultisol).**

**2. Kategori Sub-ordo Tanah**

 **Sub-ordo tanah dibedakan berdasarkan perbedaan genetik tanah, misalnya: ada tidaknya sifat-sifat tanah yang berhubungan dengan pengaruh: (1) air, (2) regim kelembaban, (3) bahan iduk utama, dan (4) vegetasi. Sedangkan pembeda sub-ordo untuk tanah ordo histosol (tanah organik) adalah tingkat pelapukan dari bahan organik pembentuknya: fibris, hemis, dan safris.**

**Contoh tata nama tanah kategori Sub Ordo:**

**Udult.**

**(Keterangan: tanah berordo Ultisol yang memiliki regim kelembaban yang selalu lembab dan tidak pernah kering yang disebut: Udus, sehingga digunakan singkatan kata penciri kelembaban ini yaitu: Ud. Kata Ud ditambahkan pada nama Ordo tanahUltisol yang telah disingkat Ult, menjadi kata untuk tata nama kategori sub-ordo, yaitu: Udult).**

**3. Kategori Great Group Tanah**

 **Great Group tanah dibedakan berdasarkan perbedaan: (1) jenis, (2) tingkat perkembangan, (3) susunan horison, (4) kejenuhan basa, (5) regi suhu, dan (6) kelembaban, serta (7) ada tidaknya lapisan-lapisan penciri lain, seperti: plinthite, fragipan, dan duripan.**

**Contoh tata nama tanah kategori Great Group:**

**Fragiudult.**

**(Keterangan: tanah tersebut memiliki lapisan padas yang rapuh yang disebut Fragipan, sehingga ditambahkan singkatan kata dari Fragipan, yaitu: Fragi. Kata Fragi ditambahkan pada Sub Ordo: Udult, menjadi kata untuk tata nama kategori great group, yaitu: Fragiudult)**

**4. Kategori Sub Group Tanah**

 **Sub Group tanah dibedakan berdasarkan: (1) sifat inti dari great group dan diberi nama Typic, (2) sifat-sifat tanah peralihan ke: (a) great group lain, (b) sub ordo lain, dan (c) ordo lain, serta (d) ke bukan tanah.**

**Contoh tata nama tanah kategori Sub Group:**

**Aquic Fragiudult.**

**(keterangan: tanah tersebut memiliki sifat peralihan ke sub ordo Aquult karena kadang-kadang adanya pengaruh air, sehingga termasuk sub group Aquic).**

**5. Kategori Famili Tanah**

 **Famili tanah dibedakan berdasarkan sifat-sifat tanah yang penting untuk pertanian dan atau engineering, meliputi sifat tanah: (1) sebaran besar butir, (2) susunan mineral liat, (3) regim temperatur pada kedalaman 50 cm.**

**Contoh tata nama tanah pada kategori Famili:**

**Aquic Fragiudult, berliat halus, kaolinitik, isohipertermik.**

**(keterangan: Penciri Famili dari tanah ini adalah: (1) susunan besar butir adalah berliat halus, (2) susunan mineral liat adalah didominasi oleh mineral liat kaolinit, (3) regim temperatur adalah isohipertermik, yaitu suhu tanah lebih dari 22 derajat celsius dengan perbedaan suhu tanah musim panas dengan musim dingin kurang dari 5 derajat celsius).**

**6. Kategori Seri Tanah**

 **Seri tanah dibedakan berdasarkan: (1) jenis dan susunan horison, (2) warna, (3) tekstur, (4) struktur, (5) konsistensi, (6) reaksi tanah dari masing-masing horison, (7) sifat-sifat kimia tanah lainnya, dan (8) sifat-sifat mineral dari masing-masing horison. Penetapan pertama kali kategori Seri tanah dapat digunakan nama lokasi tersebut sebagai penciri seri.**

**Contoh tata nama tanah pada kategori Seri:**

**Aquic Fragiudult, berliat halus, kaolinitik, isohipertermik, Sitiung.**

**(Keterangan: Sitiung merupakan lokasi pertama kali ditemukan tanah pada kategori Seri tersebut).**

4. SISTEM TAKSONOMI TANAH

 Sistem USDA atau *Soil Taxonomy* dikembangkan pada tahun 1975 oleh tim *Soil Survey Staff* yang bekerja di bawah Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). Sistem ini pernah sangat populer namun juga dikenal sulit diterapkan. Oleh pembuatnya, sistem ini diusahakan untuk dipakai sebagai alat komunikasi antarpakar tanah, tetapi kemudian tersaingi oleh sistem WRB. Meskipun demikian, beberapa konsep dalam sistem USDA tetap dipakai dalam sistem WRB yang dianggap lebih mewakili kepentingan dunia.

Sistem ini bersifat hierarkis. Pada aras pertama, terdapat penggolongan 12 (pada versi pertama berjumlah sepuluh) kelompok utama yang disebut *soil order* ("ordo tanah"). Mereka adalah :

1. Entisol (membentuk akhiran -ent)
2. Inceptisol (membentuk akhiran -ept)
3. Alfisol (membentuk akhiran -alf)
4. Ultisol (membentuk akhiran -ult)
5. Oxisol (membentuk akhiran -ox)
6. Vertisol (membentuk akhiran -vert)
7. Mollisol (membentuk akhiran -mol)
8. Spodosol (membentuk akhiran -od)
9. Histosol (membentuk akhiran -ist)
10. Andosol (membentuk akhiran -and)
11. Aridisol (membentuk akhiran -id)
12. Gleisol (membentuk akhiran )

**1.Alfisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Alfisol merupakan tanah-tanah yang terdapat penimbunan liat di horison bawah (terdapat horison argilik)dan mempunyai kejenuhan basa tinggi yaitu lebih dari 35% pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah. Liat yang tertimbun di horison bawah ini berasal dari horison di atasnya dan tercuci kebawah bersama dengan gerakan air. Padanan dengan sistem klasifikasi yang lama adalah termasuk tanah Mediteran Merah Kuning, Latosol, kadang-kadang juga Podzolik Merah Kuning.

**2.Aridisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Aridisol merupakan tanah-tanah yang mempunyai kelembapan tanah arid (sangat kering). Mempunyai epipedon ochrik, kadang-kadang dengan horison penciri lain. Padanan dengan klasifikasi lama adalah termasuk Desert Soil.

**3.Entisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Entisol merupakan tanah-tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangan. Tidak ada horison penciri lain kecuali epipedon ochrik, albik atau histik. Kata Ent berarti recent atau baru. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Aluvial atau Regosol.

**4.Histosol:**
 Tanah yang termasuk ordo Histosol merupakan tanah-tanah dengan kandungan bahan organik lebih dari 20% (untuk tanah bertekstur pasir) atau lebih dari 30% (untuk tanah bertekstur liat). Lapisan yang mengandung bahan organik tinggi tersebut tebalnya lebih dari 40 cm. Kata Histos berarti jaringan tanaman. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Organik atau Organosol.

**5.Inceptisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Inceptisol merupakan tanah muda, tetapi lebih berkembang daripada Entisol. Kata Inceptisol berasal dari kata Inceptum yang berarti permulaan. Umumnya mempunyai horison kambik. Tanah ini belum berkembang lanjut, sehingga kebanyakan dari tanah ini cukup subur. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Aluvial, Andosol, Regosol, Gleihumus, dll.

**6.Mollisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Mollisol merupakan tanah dengan tebal epipedon lebih dari 18 cm yang berwarna hitam (gelap), kandungan bahan organik lebih dari 1%, kejenuhan basa lebih dari 50%. Agregasi tanah baik, sehingga tanah tidak keras bila kering. Kata Mollisol berasal dari kata Mollis yang berarti lunak. Padanan dengan sistem kalsifikasi lama adalah termasuk tanah Chernozem, Brunize4m, Rendzina, dll.

**7.Oxisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Oxisol merupakan tanah tua sehingga mineral mudah lapuk tinggal sedikit. Kandungan liat tinggi tetapi tidak aktif sehingga kapasitas tukar kation (KTK) rendah, yaitu kurang dari 16 me/100 g liat. Banyak mengandung oksida-oksida besi atau oksida Al. Berdasarkan pengamatan di lapang, tanah ini menunjukkan batas-batas horison yang tidak jelas. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Latosol (Latosol Merah & Latosol Merah Kuning), Lateritik, atau Podzolik Merah Kuning.

**8.Spodosol:**
 Tanah yang termasuk ordo Spodosol merupakan tanah dengan horison bawah terjadi penimbunan Fe dan Al-oksida dan humus (horison spodik) sedang, dilapisan atas terdapat horison eluviasi (pencucian) yang berwarna pucat (albic). Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Podzol.

**9.Ultisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Ultisol merupakan tanah-tanah yang terjadi penimbunan liat di horison bawah, bersifat masam, kejenuhan basa pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah kurang dari 35%. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Podzolik Merah Kuning, Latosol, dan Hidromorf Kelabu.

**10.Vertisol:**
 Tanah yang termasuk ordo Vertisol merupakan tanah dengan kandungan liat tinggi (lebih dari 30%) di seluruh horison, mempunyai sifat mengembang dan mengkerut. Kalau kering tanah mengkerut sehingga tanah pecah-pecah dan keras. Kalau basah mengembang dan lengket. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Grumusol atau Margalit.

1. **KONSERVASI TANAH**

Konservasi adalah perlindungan lilngkungan hidup agar terhindar dari kerusakan akibat pemanfaatan yang tidak sesuai dengan kemampuan leingkungan itu sendiri. Sedangkan
konservasi tanah adalah cara penggunaan dan penempatan tiap bidang tanah yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut. Dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukana agar terjadi kerusakan pada tanah.

Konservasi tanah merupakan serangkaian strategi pengaturan untuk mencegah [erosi](http://id.wikipedia.org/wiki/Erosi) tanah dari permukaan bumi atau terjadi perubahan secara [kimiawi](http://id.wikipedia.org/wiki/Kimia) atau [biologi](http://id.wikipedia.org/wiki/Biologi) akibat penggunaan yang berlebihan, [salinisasi](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Salinisasi&action=edit&redlink=1), [pengasaman](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pengasaman&action=edit&redlink=1), atau akibat [kontaminasi](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kontaminasi_tanah&action=edit&redlink=1) lainnya.

Antara lain tujan dari konservasi tanah ini adalah :

* Melindungi agar sumberdaya tanah dan air tidak mengalami kerusakan.
* (kalau tanah sudah rusak) memperbaiki tanah agar menjadi produktif kembali : Rehabilitasi.
* Meningkatkan produktivitas tanah yang sejak awal merupakan tanah tidak/kurang produktif :Reklamasi.

Metode yang digunakan  dalam konservasi tanah dibagi menjadi tiga macam metode yaitu :

* 1. Metode vegetative

Metode vegetatif merupakan pengelolaan tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat menekan laju erosi dan aliran permukaan.

Peran pengelolaan tanaman dalam konservasi tanah adalah:

1. Mengurangi pukulan butir hujan terhadap permukaan tanah sebagai akibat intersepsi butir hujan oleh tajuk tanaman.
2. Mengurangi kecepatan aliran permukaan sebagai akibat meningkatnya kekasaran permukaan tanah.
3. Meningkatkan agregasi tanah serta porositasnya sebagai akibat aktivitas akar tanaman dan penambahan bahan organik, sehingga kapasitas infiltrasi juga meningkat
4. Peningkatan kehilangan air tanah sebagai akibat evapotranspirasi, sehingga tanah cepat kering.

Permanent plant cover

Merupakan tanaman penutup tanah untuk mengurangi erosi, tanaman ini dapat ditanam sendiri atau tumbuh secara alami. Tanama yang digunakan untuk penutup tanah adalah tanaman yang cepat tumbuh, mempunyai perakaran yang panjang dan kuat, serta dapat menyumbangkan bahan organik kedalam tanah. Umum nya tanaman penutup tanah adalh tipe tumbuhan keras dan leguminosa.

Strip crooping

Merupakan penanaman dalm strip, cara berccocok tanam dengan beberapa tanaman di tanam dalam strip-strip yang beselang seling pada sebidang tanah dan disusun berdasarkan garis kontur atau memotong arah lereng.

3 metode strip croping:

1. Countur strip crouping

Pennaman dalam strip menurut kontur, dlakukan sejajar dengan kontur. Sistem ini dapat diterapkan pada lahan yang memiliki lahan berlereng panjang, rata dan seragam.

1. Field strip cropping

Penanaman dalam strip lapangan. Dilakukan memotong lereng dengan lebar strip yang seragam. Sistem ini dilakukan pada lahan yang memiliki kelerengan yang tidak teratur.

1. Buffer strip cropping

Menanam tanaman penyangga diantara tanaman utama. Seperti tanaman kacang-kacangan dan rerumputan yang sifatnya menutup tanah.

Multiple cropping

Penanaman beganda , dengan sistem bercocock tanam menggunakan beberapa jenis tanaman yang ditanam secara bersamaan , disisipkan atau bergiliran pada sebidanglahan.

Manfaat dari sistem ini adalah:

1. Tanaman tertutup vegetasi,sehingga memberikan perlindungan terhadap pukulan butir hujan.
2. Bisa diterapkan minimum tillage, dapat menekan populasi hama dan penyakit serta populasi tumbuhan pengganggu.
3. Dapat mengurangi penggangguran musiman , dan intensitas penggunaan lahan semakin tinggi.

Intercropping atau tumpang sari adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman yang ditanam secara serentak pada sebidang lahan.

Sequentalcropping atau penanamn beruntun adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang lahan. Dimana tanaman dua atau berikutnya ditanam bersamaan pemanen tanaman pertama.

Relay cropping atau tumpang gilir adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang lahan, diman tanaman kedua atau berikutnya ditanam setelah penanamn pertama berbunga.

Alley cropping adalah sistem bercocock tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah, dimana salah stu jenis tanaman adalah legume non pangan.

Mulsa

1. Mulsa organik

Merupakan sisa-sisa vegetasi yang disebar diatas permukaan tanah.

1. Mulsa anorganik

Merupakan mulsa dari bahan sintetis.

Manfaat mulsa:

1. melindungi aggreasi tanah dari daya rusak butir hujan.
2. mengurangi kecepatan dan volume aliran air permukaan .
3. meningkatkan agrereasi dan porositas tanah , meningkatkan kandungan bahan organik.
4. memelihara temperatur dan kelembapan tanah.
5. mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu.

Reboisasi

Memulihkan dan menghutankan kembali tanah hutan, sehingga kebutuhan akan hutan dan fungsi hutan dapat dipenuhi, baik untuk keperluan produksi ataupun untuk pengaturan tata air, serta untuk perlindungan alam, sosial dan budaya.

Sarat-sarat tanaman yang memenuhi reboisasi adalah:

a. Mempunyai perakaran yang dalam

b. Mempunyai pertumbuhan yang cepat

c. Untuk daerah curah hujan tinggi dipilih jenis tanaman yang mempunyai sifat evapotanspirasi besar dan sebaliknya.

d. Jenis tanamn yang mempunyai prospek ekonomis

e. Tanaman yang dapat meningkatkan kesuburan tanah.

* 1. Metode mekanik

Cara mekanik adalah cara pengelolaan lahan tegalan (tanah darat) dengan menggunakan sarana fisik seperti tanah dan batu sebagai sarana konservasi tanahnya. Tujuannya untuk memperlambat aliran air di permukaan, mengurangi erosi serta menampung dan mengalirkan aliran air permukaan (Seloliman, 1997). Termasuk dalam metode mekanik untuk konservasi tanah dan air di antaranya pengolahan tanah. Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma (Arsyad, 1989).

Pengelolaan tanah

Peengelolaan tanah pada dasarnya adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang bertujuan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman.disamping itu untuk menggemburkan tanah , pengelolaan tanah juga dimaksudkan pula untuk membalik tanah agar sisa-sisa tanaman terbenam sehingga tidak menimbulkan kompetisi terhadap tanamn yang dibudidayakan , namun dapat bermanfaat sebagai pupuk. Dari sudut fisika pengelolaan tanah bertujuan untuk mengurangi kekuatan tanah untuk mendapatkan struktur tata aerasi yang baik sehingga tanaman dapt tumbuh dan berproduksi secara maksimal.

Penyaranan terhadap sistem pengolahan yang baik dalam menjaga kelestarian :

1. Minimum tillage, yaitu pengolahan tanah minimum( pengelolaan tanah seperlunya).
2. Pengelolaan tanah dilakukan pada saat kandungan air yang tepat.
3. Pengelolaan tanah yang sejajar dengan garis kontur
4. Pengelolaan tanah sehendaknya diikuti dengan pemberian mulsa.

**level terrace**

Merupakan teras datar yang dibuat pada lahan yang mempunyai kemiringan <3% dengan tujuan untuk menahan run off dan mempercepat infiltrasi. Teras dibuat menurut kontur,terutama pada tanah yang mempunyai permeabilitas cukup besar sehingga tidak terjadi penggenanganatau luapan air melalui guludan.

**Ridge terrace**

Merupakan teras kredit yang dibuat pada lahan-lahan yang mempunyai kemiringan 3-10%, dengan tujuan untuk mempertahankan kesuburan tanah. Pembuatan teras ini dimulai dengan membuat jalur penguat teras berupa guludan yang sejajar dengan garis kontur dan ditanami dengan tanaman penyangga. Jarak antar alur biasanya 5-12m dan tanaman penyangga sebaiknya dibuat rapat agar benar-benar bermanfaat sebagai tanaman penyangga.

**Contour terrace**

Merupakan teras pematang yang dibuat pada lahan yang mempunyai kemiringan 10-30% dengan tujuan untuk mencegah hilangnya lapisan tanah. Teras ni juga dibuat sejajar dengan garis kontur dan puncak pematang diusahakan sedemikian rupa agar tidak dilampaui air (luapan air), karena dapat menyebabkan robohnya pematang.

**Bench terrace**

Merupakan teras bangku yang dibuat pada lahan yang mempunyai kemiringan >30%dengan tujuan untuk mencegah lapisan tanah hilang karena erosi. Teras ini dibuat dengan memotong lereng dan meratakan tanah dibagian bawah sehingga menjadi deret bentuk bangku.

**Saluran pembuangan air dan bendungan pengendali**

Saluran pembuangan air berfungsi untuk menghindarkan agar run off tidak terkumpul dan tidak merusak tanah. Saluran pembuangan air dibuat searah dengan lereng. Bentuk penampang melintang saluran biasanya segitiga,trapesium atau parabolic.agar dasar atau tebal saluran tidak cepat terkikis air maka disarankan sekali agar dasar tebing saluran ditanami dengan rumput.

Bendungan pengendali (check dam) merupakan waduk kecil dengan kontruksi kusus yang dibuat di daerah berbukit dengan kemiringan lapangan dibawah 30%. Bangunan ini bertujuan untuk menampung run offdan sedimen hasil erosi, dan meningkatkan infiltrasi

Manfaat bendungan pengendali :

1. Dapat menyediakan air selama musim kemarau, terutama didaerah tandus.
2. Dapat memperluas areal sawah dengan cara meningkatkan fungsi saluran irigasi.
3. Sebagai sarana perikanan.
4. Meningkatkan nilai estetika daerah yang bersangkutan.
	1. Metode kimia

Kemantapan struktur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Yang dimaksud dengan cara kimia dalam usaha pencegahan erosi, yaitu dengan pemanfaatan soil conditioner atau bahan-bahan pemantap tanah dalam hal memperbaiki struktur tanah sehingga tanah akan tetap resisten terhadap erosi (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1985). Bahan kimia sebagai soil conditioner mempunyai pengaruh yang besar sekali terhadap stabilitas agregat tanah. Pengaruhnya berjangka panjang karena senyawa tersebut tahan terhadap mikroba tanah. Bahan tersebut juga memperbaiki pertumbuhan tanaman semusim pada tanah liat yang berat (Arsyad, 1989). Penggunaan bahan-bahan pemantap tanah bagi lahan-lahan pertanian dan perkebunan yang baru dibuka sesunggunya sangat diperlukan mengingat:

1. Lahan-lahan bukaan baru kebanyakan masih merupakan tanah-tanah virgin yang memerlukan banyak perlakuan agar dapat didayagunakan dengan efektif.
2. Pengerjaan lahan tersebut menjadi lahan yang siap untuk kepentingan perkebunan, menyebabkan banyak terangkut atau rusaknya bagian top soil, mengingat pekerjaannya menggunakan peralatan-peralatan berat seperti traktor, bulldozer dan alat-alat berat lainnya.

Sifat-sifat soil conditioner adalah:

1. Harus mempunyai sifat yang adhesif serta dapat bercampur dengan tanah secara merata
2. Dapat merubah sifat hidrophobik atau hidrophilik tanah sehingga dapat merubah kurva penahan air tanah
3. Dapat meningkatkan KTK tanah sehingga akan mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan unsur hara
4. Tidak bersifat racun dan tahan dalam jangka waktu yang lama.

Jenis-jenis soil conditioner yang digunakan dalam memperbaiki stuktur tanah:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama kimia | Bentuk | Merk Dagang | Produsen |
| Polyvinyl Acetate | Emulsi | Curasol AE dan curasol AH | Jerman |
| Poyvinyl pyrrolidone | Larutan | Hum. PAM | Belgia |
| Polyarcrylamide | Larutan | Hum. PAM | Belgia |
| Asphalt | Emulsi | Bitumen | Belgia |
| Polyvinyl Alcohol | Larytan | Bitumen | Belgia |
| Polyurethane | Larutan | PRB 2006 | Belgia |
| Polyethyleneglycol | Larutan | PRB 2006 | Belgia |
| Latex | emulsi | Petroset SB | USA |

Sumber: Soepardi (1983)

Pemakaian soil conditioner adalah dengan mencampurkannya dengan air, perbandingannya adalah 1:3, kemudian dilakukan penyebaran dan pencampuran larutan soil conditioner dengan tanah secara merata, dengan cara:

1. Pemakaian di permukaan tanah , yaitu disemprotkan langsung ke permukaan tanah dengan alat sprayer
2. Pemakaian secara dicampur, taitu disemprotkan kke permukaan tanah dan dilakukan pencampuran dengan cangkul atua garu, sehingga akan didapat campuran yang cukup merata.
3. Pemakaian setempat , yaitu dilakukan pad lubang-lubang yang telah dipersiapkan untuk ditanami.

E . STRATEGI KONSERVASI TANAH

Strategi yang biasanya dipakai untuk konservasi tanah :

1. pencegahan erosi



Terdapat berbagai cara mekanik dalam menahan erosi air dan angin. Cara utama adalah dengan membentuk mulsa tanah dengan cara menyusun campuran dedaunan dan ranting pohon yang berjatuhan di atas tanah; dan membentuk penahan aliran air, misalnya dengan membentuk teras-teras di perbukitan ([terasering](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Terasering&action=edit&redlink=1)) dan pertanian berkontur. [Desain Keyline](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Desain_Keyline&action=edit&redlink=1) adalah cara yang paling mutakhir dalam menentukan kontur dalam bercocok tanam.

1. pengaturan [kadar garam](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kadar_garam&action=edit&redlink=1)

[Ion](http://id.wikipedia.org/wiki/Ion)-ion yang bertanggung jawab dalam proses [salinasi](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Salinasi&action=edit&redlink=1) tanah yaitu [Na+](http://id.wikipedia.org/wiki/Natrium), [K+](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalium), [Ca2+](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalsium), [Mg2+](http://id.wikipedia.org/wiki/Magnesium), dan [Cl-](http://id.wikipedia.org/wiki/Klorida). Kadar [garam](http://id.wikipedia.org/wiki/Garam) diperkirakan telah memengaruhi sebanyak sepertiga lahan subur. Kadar garam dalam tanah secara signifikan dapat memengaruhi metabolisme sebagian besar tanaman pertanian. Kadar garam yang tinggi terdapat pada daerah kering akibat [irigasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Irigasi) yang berlebihan atau di area di mana permukaan air tanah asin cukup dangkal. Dalam kasus irigasi berlebihan, garam menumpuk di permukaan tanah sebagai produk sampingan dari infiltrasi tanah. Kasus yang paling terkenal adalah [area pertanian](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Area_pertanian&action=edit&redlink=1) di sekitar [Bendungan Aswan](http://id.wikipedia.org/wiki/Bendungan_Aswan), di mana bendungan telah mengakibatkan naiknya permukaan air tanah dan mengakibatkan tingginya konsentrasi garam-garaman pada permukaan tanah.

Penggunaan [humus](http://id.wikipedia.org/wiki/Humus) dapat mencegah salinisasi tanah lebih jauh lagi. Mekanismenya melibatkan pertukaran anion dan kation hingga pH menjadi stabil dan mengeliminasi kelebihannya dari [zona perakaran](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Zona_perakaran&action=edit&redlink=1) tanaman.

1. pengendalian [keasaman](http://id.wikipedia.org/wiki/Keasaman)

Tingkat [pH tanah](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=PH_tanah&action=edit&redlink=1) yang merugikan pertumbuhan tanaman dapat terjadi secara alami di beberapa wilayah, dan secara non alami terjadi dengan adanya [hujan asam](http://id.wikipedia.org/wiki/Hujan_asam) dan [kontaminasi tanah](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kontaminasi_tanah&action=edit&redlink=1). Peran pH tanah adalah untuk mengendalikan ketersedian nutrisi bagi vegetasi yang tumbuh di atasnya. [Makronutrien](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Makronutrien&action=edit&redlink=1) ([kalsium](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalsium), [fosfor](http://id.wikipedia.org/wiki/Fosfor), [nitrogen](http://id.wikipedia.org/wiki/Nitrogen), [kalium](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalium), [magnesium](http://id.wikipedia.org/wiki/Magnesium), [sulfur](http://id.wikipedia.org/wiki/Sulfur)) tersedia cukup bagi tanaman jika berada pada tanah dengan pH netral atau sedikit ber[alkalin](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Tanah_alkalin&action=edit&redlink=1). Kalsium, magnesium, dan kalium biasanya tersedia bagi tanaman dengan cara pertukaran kation dengan material organik tanah dan partikel tanah liat. Ketika keasaman tanah meningkat, ketersediaan kation untuk material organik tanah dan partikel [tanah liat](http://id.wikipedia.org/wiki/Tanah_liat) segera tercukupi sehingga tidak ada pertukaran kation dan nutrisi bagi tanaman berkurang. Namun semua itu tidak dapat disimplifikasi karena banyak faktor yang memengaruhi hubungan pH dengan ketersediaan nutrisi, diantaranya tipe tanah ([tanah asam sulfat](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Tanah_asam_sulfat&action=edit&redlink=1), tanah basa, dsb), kelembaban tanah, dan faktor meteorologika

1. meningkatkan kelestarian organisme tanah yang menguntungkan



Cacing tanah, salah satu jenis organisme tanah yang menguntungkan

Melestarikan keberadaan organisme tanah yang menguntungkan adalah salah satu unsur konservasi tanah. Organisme tanah yang menguntungkan dapat berupa [spesies](http://id.wikipedia.org/wiki/Spesies) makroskopik seperti [cacing tanah](http://id.wikipedia.org/wiki/Cacing_tanah), dan juga [mikroorganisme](http://id.wikipedia.org/wiki/Mikroorganisme). Keuntungan yang diberikan oleh cacing tanah terhadap tanah diantaranya memberikan [aerasi](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Aerasi&action=edit&redlink=1) tanah dan menyediakan [nutrisi makro](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Nutrisi_makro&action=edit&redlink=1) bagi tanah. Ketika cacing tanah meng[ekskresikan](http://id.wikipedia.org/wiki/Ekskresi) [feses](http://id.wikipedia.org/wiki/Feses) dalam bentuk padatan, mineral dan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman telah diseleksi oleh cacing tersebut untuk diabsorpsi oleh akar tanaman. Feses cacing tanah mengandung nitrogen lima kali lebih banyak dari tanah biasa, fosfat tujuh kali lebih banyak, dan kalium sebelas kali lebih banyak. Seekor cacing dapat memproduksi lebih dari 4,5 kg feses dalam setahun.

Kegiatan cacing yang terus menggali ke dalam tanah memberikan [porositas](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Porositas&action=edit&redlink=1) bagi tanah dan aerasi yang cukup serta meningkatkan kemampuan [drainase](http://id.wikipedia.org/wiki/Drainase) tanah.

Mikroorganisme tanah berperan penting dalam ketersediaan makronutrien di alam. Seperti contoh, ketersediaan nitrogen terjadi akibat [fiksasi nitrogen](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Fiksasi_nitrogen&action=edit&redlink=1) oleh [bakteri simbiotik](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Bakteri_simbiotik&action=edit&redlink=1); bakteri tersebut memiliki [enzim](http://id.wikipedia.org/wiki/Enzim) [nitrogenase](http://id.wikipedia.org/wiki/Nitrogenase) yang digunakan untuk memfiksasi [nitrogen](http://id.wikipedia.org/wiki/Nitrogen) dari udara dengan [hidrogen](http://id.wikipedia.org/wiki/Hidrogen) untuk membentuk [amonia](http://id.wikipedia.org/wiki/Amonia) dan menghasilkan [energi](http://id.wikipedia.org/wiki/Energi) untuk dirinya. Amonia lalu diubah menjadi [senyawa organik](http://id.wikipedia.org/wiki/Senyawa_organik) lainnya. Bakteri fiksasi nitrogen lainnya, seperti [Rhizobium](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Rhizobium&action=edit&redlink=1), hidup dalam akar [leguminoceae](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Leguminoceae&action=edit&redlink=1) dan membentuk [simbiosis mutualisme](http://id.wikipedia.org/wiki/Simbiosis_mutualisme) dengan tanaman, memproduksi amonia untuk mendapatkan [karbohidrat](http://id.wikipedia.org/wiki/Karbohidrat).

Dalam hal [siklus karbon](http://id.wikipedia.org/wiki/Siklus_karbon), karbon dikeluarkan ke [atmosfer](http://id.wikipedia.org/wiki/Atmosfer) melalui [pembusukan](http://id.wikipedia.org/wiki/Pembusukan) dan [fermentasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Fermentasi) oleh [bakteri](http://id.wikipedia.org/wiki/Bakteri) dan [jamur](http://id.wikipedia.org/wiki/Jamur) ([detritus](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Detritus&action=edit&redlink=1)).

[Mikoriza](http://id.wikipedia.org/wiki/Mikoriza) adalah simbiotik antara jamur tanah dengan aluran pembuluh akar. Jamur membantu ketersediaan mineral, air, dan dan nutrisi organik untuk tanaman, dan jamur mendapatkan gula dan asam amino dari akar. Terdapat dua jenis mikoriza, yaitu endomikoriza di mana jamur melakukan penetrasi hingga ke dalam akar, dan ektomikoriza di mana jamur hanya melapisi bagian luar akar. Mikoriza beermanfaat bagi tanaman dengan memperluas area penyerapan nutrisi, karena hifa mikoriza berukuran mikroskopik dan tersebar di sekitar akar tanaman.

Beberapa organisme tanah adalah [ekstremofil](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ekstremofil&action=edit&redlink=1), yaitu makhluk hidup yang memiliki kemampuan adaptasi untuk hidup di lingkungan ekstrem, termasuk temperatur, pH, dan kadar garam yang sebagian besar makhluk hidup tidak mampu bertahan.

Penggunaan [insektisida](http://id.wikipedia.org/wiki/Insektisida) dan [herbisida](http://id.wikipedia.org/wiki/Herbisida) seringkali memengaruhi keberadaan organisme tanah. Penggunaan bahan-bahan kimia tersebut, meski tidak ditujukan, mampu membunuh organisme tanah yang menguntungkan sehingga mengurangi ketersediaan nutrisi alami bagi tanah. Penggunaan bahan-bahan kimia tersebut sebaiknya memperhatikan kehidupan organisme tanah dan juga komponen ekologi lainnya.

Metode pertanian [tebas dan bakar](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Tebas_dan_bakar&action=edit&redlink=1) memiliki dampak pembunuhan besar-besaran bagi organisme tanah akibat temperatur yang dihasilkan dalam proses pembakaran. Hal ini seringkali tidak dapat dikembalikan lagi ke keadaan semula hingga waktu yang sangat lama.

Sistem pertanian yang digunakan seringkali amat memengaruhi kualitas tanah dan metabolisme tanaman, seperti penggunaan bahan-bahan kimia dalam bentuk pestisida, herbisida, dan sebagainya, dan bertahan di tanah dalam waktu lama sehingga tidak memungkinkan lagi bagi organisme tanah, baik yang menguntungkan maupun merugikan, untuk kembali lagi. Alternatif bagi penggunaan kimia adalah persiapan tanah dengan pemanasan tanah menggunakan lapisan plastik transparan yang dapat menutupi area lahan. Plastik tersebut memerangkap panas sehingga temperatur tanah meningkat hingga temperatur yang mematikan bagi organisme tanah, baik yang menguntungkan maupun merugikan. Keberadaan organisme tanah yang menguntungkan dapat dikembalikan dengan cara induksi. Cara ini juga menguntungkan bagi nutrisi tanah karena uap yang dihasilkan dari proses pemanasan tanah dapat mengeluarkan nutrisi yang sebelumnya terkunci dalam bentuk persenyawaan basa maupun asam yang tidak dapat diserap oleh akar tanaman.

1. mineralisasi

Agar tanaman mendapatkan nutrisi yang diperlukan bagi perkembangannya, mineralisasi aktif seringkali dilakukan. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan remahan batu yang mengandung mineral yang dibutuhkan tanaman atau dapat menggunakan suplemen kimia tanah. Hal ini juga bertujuan untuk mencegah hilangnya mineral makro maupun mikro dari dalam tanah. Terdapat jenis mikroorganisme tanah yang sangat bermanfaat untuk mineralisasi tanah, yakni mikoriza (vesikular arbuskular mikoriza).

Secara umum, menurut Dr. Anton Muhibuddin (2005) manfaat VAM pada tanaman semusim antara lain: Mikoriza VAM dapat meningkatkan daya serap N, P, K, Ca dan beberapa nutrisi Mikro, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, mengendalikan infeksi patogen akar, memproduksi senyawa-senyawa perangsang pertumbuhan, merangsang aktivitas beberapa organisme yang menguntungkan (Rhizobium dan Bakteri pemecah fosfor), memperbaiki struktur dan agregasi tanah serta membantu siklus mineral.

Pada tanaman tahunan seperti kelapa sawit juga diketahui bahwa mikoriza VAM dari genus Acaulospora mampu meningkatkan daya hidup planlet menjadi 91% dibandingkan dengan planlet tanpa inokulasi yang hanya 62%. Inokulasi VAM diketahui juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen tular tanah. VAM tidak hanya terlibat dalam mekanisme pertahanan tanaman terhadp patogen tular tanah tapi juga dapt meningkatkan toleransi terhadap serangan patogen yang ada di tajuk, selain itu inokulasi dengan mikoriza diharapkan dapat menekan serangan jamur tular tanah Ganoderma, namun interaksi antara jamur mikoriza dan Ganoderma masih dievaluasi (Muhibuddin, 2007).

1. **KALSIFIKASI KEMAMPUAN DAN KESESUAIAN LAHAN**

Kemampuan lahan dan kesesuaian lahan merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan erat dalam menentukan kualitas dan daya dukung lahan untuk mendukung proses kehidupan diatasnya.Kemampuan lahan merupakan kemampuan suatu lahan untuk digunakan sebagai usha pertanian yang paling efektif tanpa menyebabkan tanahnya menjadi rusak dalam jangka waktu yang tidak terbatas.Perlu ditekankan bahwa lahan,sesuai dengan sifat dan factor pembatas yang ada ,mempunyai daya guna yang berbeda antara satu lahan dengan laha yang lainnya.Pada penentuan kemampuan lahan,sifat, dan factor pembatas yng dipakai adalah yang menentukan dan mempengaruhi mudah tidaknya suatu tanah menjadi rusak jika lahan tersebut dijadikan suatu usaha pertanian.

 Dalam hal ini adalah sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi dan tingkat erosi yang terjadi.Jadi langkah pertama agar kita dapat mengunakan tanah dengan tepat adalah menyelidiki dan menyumpulkan data tentang sifat-sifat tanah dan factor-faktor pembatas yang diperlukan.Kemudian berdasarkan data tersebut kita menentukan kombinasi antara pemakaian lahan dengan menginginkanya untuk pemakaian usaha pertanian yang paling intensif yang tidak menimbulkan erosi.Dengan demikian senua lahan yang termasuk dalam suatu kelompok tentunya akan mempunyai kepekaan yang sama terhadap kerusakan lahan.Hasil dari klasifikasi kemampuan lahan dilanjutkan dengan pengelompokan lahan berdasarkan kesesuiannya terhadap jenis tanaman tertentu,yang dikenal dengan klasifikasi kesesuaian lahan.

**2.1** **Klasifikasi Kemampuan Lahan dalam perspektif Geografi Berbasis GIS**

 Klasifikasi kemampuan lahan adalah pengelompokan lahan kedalam satuan-satuan khusus menurut kemampuanya untuk pengunaan yang paling intensif dan perlakuan yang diperlukan untuk dapat digunakan secara terus menerus.Pada dasarnya ,system klasifikasi kemampuan lahan yang digunakan adalah system yang dikembangkan oleh USDA.Sistem ini dilakukan dengan cara menguji nilai-nilai sifat tanah dan lokasi terhadap seperangkat criteria untuk masing-masing kategori malalui proses penyaringan .Nilai-nilai tersebut pertama-tama diuji terhadap kriteria untuk kelas lahan yang terbaik,namun jika tidak semua kriteria dapat dipenuhi,maka lahan tersebut secara otomatis akan jatuh kedalam kelas yang lebih rendah.

 Sistem klasifikasi kmampuan lahan USDA menggunakan sejumlah asumsi,yaitu :

 1.klasifikasikemampuan lahan merupakan klasifikasi yang bersifat interpretative didasarkan atas sifat-sifat permanen lahan.

 2.lahan didalam satu kelas serupa dalam tingkat kegawatan factor penghambatnya,namun tidak harus sama dalam jenis factor penghambat atau tindakan pengelolaan yang dibutuhkan .

3.diasumsikan tingkat pengelolaan yang tinggi

4.klasifikasi kemampuan lahan bukanlan gambaran produk untuk jenis tanaman tertentu,meskipun perbandingan masukan terhadap hasil dapat membantu dalam menentukan kelas

5. system itu sendiri tidak menunjukkan penggunaan yang paling menguntungkan yang dapat dilakukan pada sebidang lahan.

6. apabila factor penghambat dapat dihilangkan atau perbaikan sedang dilakukan, maka lahan dinilai menurut factor penghambat yang masih ada setelah tindakan perbaikan tersebut.

7. penilaian kemampuan lahan suatu daerah dapat berubah dengan ada nya proyek reklamasi yang mengubah secara permanen keadaan alam.

8. pengelompokan kemampuan lahan akan berubah apabila informasi baru tentang tanah tersedia.

Sistem kemampuan lahan menurut USDA mempunyai VIIIkelas kemampuan lahan, dimana kelas I sampai IV merupakan kelas yang dapat diusahakan untuk pertanian sedangkan kelas V sampai VIII merupakan kelas yang tidak dapat diusahakan untuk usaha pertanian.

Kelas I, tanah pada kelas ini hanya mempunyai sedikit factor pembatas tetap dank arena itu resiko kerusakannya juga kecil. Tanah-tanah yang tergolong pada kelas ini sangat baik dan dapat diusahakan untuk segala macam usaha pertanian. Tanah-tanah ini umumnya datar, bahaya erosinya kecil, solum tanah dalam, drainase baik, mudah di olah, dapat menahan air dengan baik dan responsive terhadap pemupukan. Perlu diperhatikan bahwa tanah-tanah ini menghadapi resiko penurunan kesuburan dan pemadatan, karena itu agar terus produktif diperlukan usaha-usaha pemupukan dan pemeliharaan struktur tanah

Kelas II, tanah pada kelas ini mempunyai sedikit factor pembatas yang dapat mengurangi pilihan penggunaannya atau membutuhkan tindakan konservasi yang sedang.karena itu tanah pasa kelas ini membutuhkan pengelolaan tanah yang cukup hati-hati meliputi tindakan kenservasi,menghindari kerusakan dan memperbaiki hubungan air-udara dalam tanah bila ditanami factor pembatas dalam kelas ini dapat merupakan satu atau kombnasi dari factor-faktor lereng landai,kepekaan erosi sedang dan struktur tanah yang kurang baik.adanya faktor-faktor ini tentu saja memrlukan perhatian yang agak serius jika kita ingin mengusahakan tanah, seperti pengolahan tanah secara kontur, strip cropping, pergiliran tanaman, pemupukan dan pengapuran, dan pembuatan saluran – saluran air.

Kelas III, tanah pada kelas ini mempunyai lebih banyak factor pembatas daripada tanah pada kelas II, dan apabila digunakan untuk usaha pertanian akan memrlukan tindakan konservasi yang serius, yang umumnya lebih sulit baik dalam pelaksanaan maupun pemeliharaanya. Factor – factor pembatas pada lahan kelas ini dapat berupa lereng yang agak miring, cukup peka terhadap erosi, dari nase jelek, permeabilitas tanah sangat lambat, solum dangkal, kapasitas menahan air rendah, kesuburan dan produk aktifivitas tanah rendah dan sulit untuk di perbaiki.

Kelas IV, tanah pada kelas ini merupakan factor pembatas yang lebih besar dari pada kelas III, sehingga jenis penggunaan / jenis tanaman yang diusahakan juga sangat terbatas. Tanah pada kelas ini terletak pada lereng yang cukup curam (15% - 30%), sehingga sangat peka terhadap erosi, drainase nya jelek, solumnya dangkal, dan kapasitas menahan air rendah.

Kelas V, tanah pada kelas ini terletak pada tempat yang datar/ agak cekung, selalu basah / tergenang air,atau terlalu banyak batu di atas permukaan tanah. Karena itu tanah pada kelas initidak sesuai untuk usaha pertanian tanaman semusim, namaun lebih sesuai untuk ditanami dengan vegetasi permanen seperti tanaman makanan ternak/ dihutankan.

Kelas VI, tanah pada kelas ini terletak pada daerah yang mempunyai lereng yang cukup curam, sehingga mudah tererosi/ telah mengalami erosi yang sangat berat/ mempunyaimsolum yang sangat dangkal. Tanah pada kelas ini tidak sesuai di jadikan lahan pertanian namun lebih sesuai untuk vegetasi permanen.

Kelas VII, tanah pada kelas ini terletak pada lereng yang cukup curang, telah tererosi berat, solum sangat dangkal dan berbatu. Karena itu tanah ini hanya cocok untuk ditanami dengan vegetasi permanen.

Kelas VIII, tanah pada kelas ini terletak pada lereng yang sangat curam, permukaan sangat kasar, tertutup batuan lepas/ batuan singkapan/ tanah pasir pantai. Karena itu tanah pada kelas ini dibiarkan pada keadaan alami dibawah vegetasi alami (cagar alam, hutan lindung, atau tempat rekreasi).

**Tabel 1.** Harkat Penentu Tingkat Kemampuan Lahan dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | UNIT LAHAN | KRITERIA | HARKAT |
| 1 | LERENG |  |   |
|   | I.1 | datar ( 0-3 % ) | 1 |
|   | I.2 | landai/ berombak (3-8%) | 2 |
|   | I.3 | agak miring/ bergelombang (8-15%) | 3 |
|   | I.4 | miring/berbukit (15-30%) | 4 |
|   | I.5 | agak curam (30-45%) | 5 |
|   | I.6 | curam (45-65%) | 6 |
|   | I.7 | sangat curam (>65%) | 7 |
| 2 | TEKSTUR TANAH |  |   |
|   | TI | sedang meliputi debu, lempung berdebu, dan lempung | 1 |
|   | T2 | agak halus, meliputi liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat, lempung liat berpasir | 2 |
|   | T3 | halus, meliputi liat dan liat berdebu | 3 |
|   | T4 | agak kasar, meliputi lempung berpasir | 4 |
|   | T5 | kasar, meliputi pasir berlempung dan pasir | 5 |
| 3 | Permeabilitas |  |   |
|   | P1 | sedang (2,0-6,25 cm/jam) | 1 |
|   | P2 | agak lambat (0,5-2,0 cm/jam ) | 2 |
|   | P3 | agak cepat ( 6,25-12,5 cm/jam) | 3 |
|   | P4 | lambat (0,125-0,5 cm/jam) | 4 |
|   | P5 | cepat (12,5-25,0 cm/jam | 5 |
|   | P6 | sangat lambat (<0,125 cm/jam ) | 6 |
|   | P7 | sangat cepat ( >25,0 cm/jam ) | 7 |
| 4 | SOLUM |  |   |
|   | K1 | dalam (>90 cm) | 1 |
|   | K2 | sedang ( 50-90 cm) | 2 |
|   | K3 | dangkal (25-50 cm) | 3 |
|   | K4 | sangat dangkal (<25 cm ) | 4 |
| 5 | Drainase |  |   |
|   | D1 | baik, dimana tanah mempunyai peredaran udara yang baik, seluruh profil tanah dari lapisan atas sampai lapisan bawah berwarna seragam, tidak terdapat bercak-bercak. | 1 |
|   | D2 | agak baik, dimana tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat, atau kelabu pada lapisan atas dan bawah | 2 |
|   | D3 | agak buruk, lapisan tanah atas mempunyai peredaran udara yang baik, jadi pada lapisan ini tidak terdapat bercak, tapi seluruh lapisan bawah penuhdengan bercak | 3 |
|   | D4 | buruk, tanah lapisan atas sedikit bercak dan lapisan bawah penuh dengan bercak | 4 |
|   | D5 | sangat buruk, seluruh lapisan tanah penuh dengan bercak | 5 |
|   | D6 | sangat-sangat buruk, tanah selalu tergenang atau terendam air | 6 |
| 6 | EROSI |  |   |
|   | E1 | tidak ada erosi | 1 |
|   | E2 | ringan, jika <25% tanah lapisan atas hilang | 2 |
|   | E3 | sedang, jika 25-75 % tanah lapisan atas hilang | 3 |
|   | E4 | berat, jika >75% tanah lapisan atas hilang dan <25 % | 4 |
|   | E5 | tanah lapisan bawah juga hilang | 5 |
| 7 | SINGKAPAN BATUAN |   |
|   | B1 | tidak ada (<2% luas areal ) | 1 |
|   | B2 | sedikit (2-10% luas areal), dimana pengolahan tanah dan penanaman agak terganggu | 2 |
|   | B3 | sedang (10-50% luas areal), diman pengolahan tanah dan penanaman sudah terganggu | 3 |
|   | B4 | banyak (50-90% luas areal), dimana pengolahan dan penanaman sangat terganggu | 4 |
|   | B5 | sangat banyak ( >90% luas areal ), dimana tanah sama sekali tidak dapat digarap) | 5 |
| 8 | ANCAMAN BANJIR |  |   |
|   | O1 | tidak pernah, dimana dalam periode I tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam | 1 |
|   | O2 | kadang-kadang, banjir menutupi tanah >25 jam dan tidak teratur dalam periode kurang dari 1 tahun | 2 |
|   | O3 | selama 1 bulan lebih tanah tertutup banjir >24 jam | 3 |
|   | O4 | selama 2-6 bulan dalam waktu satu tahun tanah selau tertutup banjir >24 jam  | 4 |
|   | O5 | selama >6 bulan tanah selalu tertutup banjir >24 jam | 5 |

Analisis untuk menentukan zonakemampuan lahan digunakan formula yang dikemukakan oleh Dibyosaputro (1999), yaitu : klasifikasi

I=$\frac{C-B}{K}$

I : besar jarak interval kelas , c : jumlah skor tertinggi, b : jumlah skor terendah,

 k : jumlah kelas yang di inginkan.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Interval Tingkat Kemampuan Lahan dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zona | Interval | Kriteria Kemampuan Lahan |   |   |
| A | < 4,5 | kemampuan lahan kelas I |   |   |
| B | 4,6-9,1 | kemampuan lahan kelas II |   |   |
| C | 9,2-13,7 | kemampuan lahan kelas III |   |   |
| D | 13,8-18,3 | kemampuan laha kelas VI |   | as IV |
| E | 18,4-22,9 | kemampuan lahan kelas V |   |   |
| F | 23,0-27,5 | kemampuan lahan kelas VI |   |   |
| G | 27,6-32,1 | kemampuan lahan kelas VII |   |   |
| H | >32,1 | kemampua lahan kelas VIII |   |   |

Kesesuaian lahan erat kaitannya dengan penggunaan lahan, yang merupakan bentuk atau alternative kegiatan usaha pemanfaatan lahan. Penggunaan lahan di awali dengan klasifikasi kemampuan lahan untuk mengelompokkan lahan pada kelas-kelas tertentu yang di dasari oleh evaluasi lahan. Evaluasi lahan adalah prose pendugaan (interpretasi) potensi lahan untuk penggunaan lahan. Dasar pengelompokan dari evaluasi lahan adalah kesesuaian lahan, yaitu kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan dapat di bedakan atas 2 yaitu :

1. Kesesuaian lahan actual, merupakan potensi lahan yang mendasar
2. Kesesuaian lahan potensial, merupakan potensi lahan untuk masa yang akan dating setelah adanya reklamasi lahan.

Berdasarkan Bureau off reclamation USA (1953), klasifikasi kesesuaian lahan dapat dibedakan atas :

Kelas I, lahan-lahan pada kelas ini dapat di garap dengan system irigasi yang bagus, berproduksi cukup tinggi untuk mendukung berbagai jenis tanaman, biaya pengelolaan lahan relative rendah karena lahan relative datar, solum tanah dalam, struktur tanah baik sehingga memudahkan petrasi akar tanaman, daya tahan air dalam tanah relative tinggi, bebas dari usur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman

Kelas II, lahan-lahan pada kelas ini juga dapat di garap dengan system irigasi yang bagus, berproduksi cukup tinggi untuk mendukung bebagai jenis tanaman, tapi produktifitasnya masih di bawah kelas I, jenis tanaman yang di usahakan terbatas dan biaya pengelolaan lahan relative tinggi.

Kelas III, lahan-lahan pada kelas ini tergolong pada lahan marginal (tapi masih dapat digarap) karena adanya factor pembatasan tanah, topografi relative kasar dan drainase jelek sihingga kesesuaian nya cukup terbatas, hanya sesuai untuk jenis tanaman tertentu saja.

Kelas IV, lahan-lahan pada kelas ini tergolong pada lahan yang tidak dapat di garap tidak memiliki system irigasi yang bagus dan sesuai untuk kebun buah-buahan.

Kelas V, lahan-lahan pada kelas ini juga tergolong pada lahan yang tidak dapat di garap, juga tidak memiliki system irigasi yang bagus, dan sesuai untuk jenis tanaman yang keras.

Kelas VI, lahan-lahan pada kelas ini tergolong pada lahan yang tidak dapat di garap dan hanya sesuai untuk hutan permanen.

Struktur klasifikasi system FAO adalah sebagai berikut :

1. Ordo, membagi lahan menjadi sesuai (S) dan tidak sesuai (N) untuk di garap, pada keadaan tertentu dapat dibuat ordo sesai bersyarat (SN)
2. Kelas, menunjukkan tingkat kesesuai lahan dalam ordo yang dilambangkan dengan angka.

**2.1.1 Pendekatan Keruangan**

**Tabel 3.** Harkat Penentu Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pertanian Beririgasi dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | UNIT LAHAN | KRITERIA | HARKAT |
| 1 | PETA TANAH |   | 4 |
|   | PT1 | Oksisols | 4 |
|   | PT2 | Ultisols | 1 |
|   | PT3 | Aridisols | 2 |
|   | PT4 | Spodosols | 2 |
|   | PT5 | Molisols | 2 |
|   | PT6 | Alfisols | 1 |
|   | PT7 | Inceptisols | 1 |
|   | PT8 | Andisols | 3 |
|   | PT9 | Vertisols | 3 |
|   | PT10 | Entisols | 4 |
|   | PT11 | Histosols |   |
| 2 | PETA LERENG |   |   |
|   | PL1 | <8 % | 1 |
|   | PL2 | 8-15 % | 2 |
|   | PL3 | 15-25 % | 3 |
|   | PL4 | >25 % | 4 |
| 3 | PETA CURAH HUJAN |   |   |
|   | PD1 | < 500 mm/tahun | 1 |
|   | PD2 | 500-1500 mm/tahun | 2 |
|   | PD3 | 1500-2000 mm/tahun | 3 |
|   | PD4 | >2000 mm/tahun | 4 |
| 4 | PETA PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN |   |   |
|   | PP1 | Pertanian irigasi | 3 |
|   | PP2 | Padang rumput permanen irigasi | 2 |
|   | PP3 | Pertanian tanpa irigasi | 1 |
|   | PP4 | Padang rumput permanen tanpa irigasi | 1 |
|   | PP5 | Pohon besar dan belukar | 1 |
|   | PP6 | Pemukiman pinggir kota dan ladang | 4 |
|   | PP7 | Padang tandus | 1 |

Analisis data dilakukan dengan GIS yang terdiri dari 4 tahap yaitu :

1. Tahap tumpang susun data spasial
2. Tahap editing data atribut
3. Tahap analisi tabular
4. Presentasi grafis hasil analisis

**Tabel 4**. Kesesuaian lahan untuk permukiman bebas banjir

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| simbol | kriteria kesesuaian lahan untuk permukiman | harkat |
| peta tingkat bahaya banjir | tingkat bahay banjir |   |
| PO1 | bahaya banjir tanpa | 1 |
| PO2 | bahaya banjir rendah-sedang | 2 |
| PO3 | bahaya banjir tinggi | 3 |
|   |   |   |
| peta lereng |   |   |
| PL1 | 0-15% datar -miring | 1 |
| PL2 | >15-40% miring-curam | 2 |
| PL3 | >40% sangat curam | 3 |
|   |   |   |
| peta tanah |   |   |
| PT1 | dangkal entisols, vertisols, aridisols, inceptisols, andisols, molisols, alfisols, spodosols | 1 |
| PT2 | sedang ultisols, andisols | 2 |
| PT3 | histosols | 3 |

**2.1.2 Pendekatan Lahan**

**Tabel 5**. Hasil Perhitungan Interval Tingkat Kesesuaian Lahan untuk Pertanian Beririgasi dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ZONA | INTERVEL | Kriteria kemampuan lahan |
| A | <3,83 | Kelas IV : tidak sesuai untuk pertanian dari beririgasi |
| B | 3,84-7,67 | Kelas V : kelas penggunaan khusus yang membutuhkan penelitian untuk pertanian beririgasi |
| C | 7,68-11,51 | Kelas VI : Kelas penggunaan khusus untuk buah-buahan |
| D | 11,52-15,35 | Kelas III : Kesesuaian lahan rendah untuk pertanian beririgasi |
| E | 15,36-19 | Kelas II : kesesuaian lahan sedang untuk pertanian beririgasi |
| F | >19,20 | Kelas I : keseuaian lahan tinggi untuk pertanian beririgasi |

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Interval Tingkat Kesesuaian Lahan untuk Permukiman

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| zona | interval | karakteristik lahan | kriteria kesesuaian lahan |
| I | <14 | LAHAN TIDAK STABIL | TIDAK SESUAI |
| II | >14,1 | LAHAN STABIL | SESUAI |

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Interval Tingkat Kesesuaian Lahan untuk Padi Sawah dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ZONA | INTERVAL | KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN |
| A | <6,7 | lahan sesuai untuk tanaman padi sawah |
| B | 6,8-13,5 | lahan agak sesuai untuk tanaman padi sawah |
| C | >13,6 | lahan tidak sesuai untuk tanaman padi sawah |

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Interval Tingkat Kesesuaian Lahan untuk Jagung dalam Perspektif Geografi Berbasis GIS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ZONA | INTERVAL | KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN |
| A | <7,3 | lahan sesuai untuk tanaman jagung |
| B | 7,4-14,7 | lahan agak sesuai untuk tanaman jagung |
| C | >14,7 | lahan tidak sesuai untuk tanaman jagung |

**BAB III**

**PENUTUP**

* + - 1. Kesimpulan

Geografi tanah adalah merupakan ilmu yang mempelajari proses terjadinya tanah, perkembangan tanah, persoalan tanah, dan penyebaran tanah dipermuakaan bumi, dan sedangkan morfologi adalah merupakan suatu istilah yang berkaitan dengan keterkaitan satuan lahan, dimana berdasarkan konsep utama penyusun lahan tersebut salah satunya terdapat tanah, dan apabila kita berbicara terhadap tanah maka definisi terhadap tanah itu sendiri sangat beragam sesuai dengan sudut bandang ilmu yang menunjangnya akan tetapi dalam geografi bahwa tanah adalah lapisan hitam tipis yang menutupi bahan padat kering terdiri atas bahan bumi berupa partikel kecil yang mudah remah, sisa vegetasi, dan hewan.

Dalam sudut pandangnya geograafi tanah mempelajari konsep tentang sebaran tanah di muka bumi, nantinya akan disederhanakan dalam bentuk peta