

## B. Proses Pembentukan Tanah dan Komponen Penyusun Tanah

**Ayo, Kita Pelajari**



- Proses pembentukan tanah
- Peran organisme tanah

**Istilah Penting**



- Erosi
- Horizon tanah
- Humus

**Mengapa Penting?**



Mempelajari materi ini akan membantu kamu memahami proses terbentuknya tanah yang ada di sekitar kita dan komponen-komponen penyusunnya

### 1. Proses Pembentukan Tanah

Tanah sangat penting bagi kehidupan dan organisme tanah yang ada di dalamnya. Pernahkah kamu berpikir dari manakah asal tanah? Atau, bagaimana proses pembentukan tanah? Tanah merupakan campuran



dari batuan yang telah lapuk, penguraian bahan organik, mineral, air, dan udara. Tanah terbentuk karena adanya pelapukan fisikawi, kimiawi, dan pelapukan biologis. Faktor fisik yang mempengaruhi pelapukan adalah iklim, adanya sinar matahari, dan curah hujan. Faktor-faktor tersebut memengaruhi suhu bumi sehingga membantu mempercepat pelapukan batuan. Selain itu, pelapukan secara biologis terjadi oleh adanya aktivitas mikroorganisme tanah. Jenis vegetasi tumbuhan juga mempengaruhi proses pembentukan tanah. Faktor lain yang mempengaruhi pembentukan tanah adalah tipe batuan, topografi atau relief tanah suatu daerah, dan waktu. Tahukah kamu, untuk membentuk tanah setebal beberapa sentimeter saja dibutuhkan ribuan tahun?

Pernahkah kamu melihat orang yang sedang menggali tanah? Ketika tanah digali sampai dalam, biasanya akan tampak lapisan-lapisan tanah (horizon tanah) yang memiliki gradasi warna yang berbeda seperti Gambar 9.13.



- } **Horizon A** merupakan lapisan teratas, terdiri atas campuran dari pelapukan batuan dengan berbagai tekstur, organisme hidup, dan zat organik.
- } **Horizon B** merupakan lapisan yang memiliki kandungan zat organik lebih sedikit dibandingkan dengan lapisan di atasnya.
- } **Horizon C** merupakan lapisan yang tersusun atas batuan, yang berperan sebagai penyedia utama material untuk tanah bagian paling atas.

Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 9.13** Lapisan-lapisan Tanah

Pada bagian paling atas, tumbuhan memperoleh nutrisi berupa air dan mineral-mineral dari dalam tanah. Tanah bagian atas yang kaya nutrisi ini juga rentan kehilangan kandungan mineral dan nutrisi karena beberapa kejadian alam seperti hujan dan banjir, terutama bila tidak ada tumbuhan yang hidup di atasnya. Untuk lebih memahami

dampak yang terjadi pada tanah karena tidak adanya tumbuhan lakukanlah Aktivitas 9.4!



### Ayo, Kita Lakukan

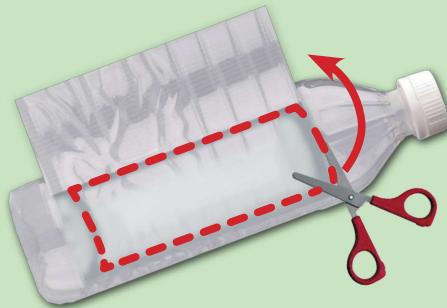
#### Aktivitas 9.4 Peran Tumbuhan dalam Mencegah Erosi

##### Apa yang kamu perlukan?

1. Tanah berumput
2. 4 buah botol plastik bekas
3. 1 buah gunting atau *scissors*
4. 1 buah gelas ukur
5. 1 buah cetok (sekop kecil)
6. 4 buah karet

##### Apa yang harus kamu lakukan?

1. Sediakan dua botol air minum bekas.
2. Potonglah tiap-tiap botol seperti pola pada Gambar 9.14. Lakukan dengan hati-hati!



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 9.14** Pola Pemotongan Botol untuk Menanam

3. Isilah kedua botol yang telah kamu potong pada tahap 2 dengan tanah.
4. Isilah salah satu botol dengan tanah yang terdapat rumput atau tanaman lain, kemudian isilah botol yang lain dengan tanah saja sehingga kamu akan memperoleh hasil seperti Gambar 9.15.





Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 9.15** Botol Tempat Menanam; (a) Tanah yang Terdapat Tumbuhan (b) Tanah yang Tidak Terdapat Tumbuhan.

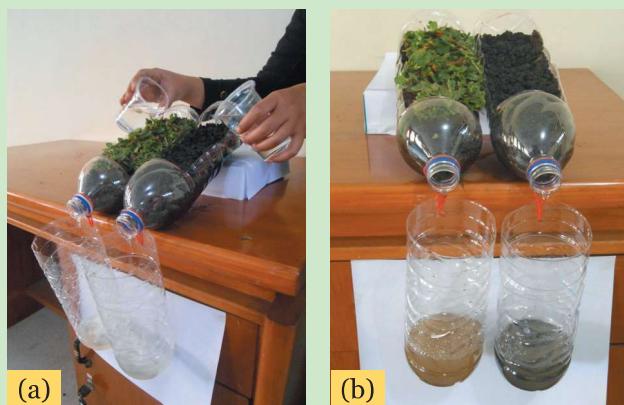
5. Potonglah 2 botol yang lain pada bagian ujungnya. Gunakan botol tersebut sebagai penampung.
6. Pasanglah penampung pada ujung tiap-tiap botol yang telah berisi tanah dengan menggunakan karet, seperti Gambar 9.16!
7. Letakkan botol pada sebuah papan. Atur papan dengan kemiringan tertentu. Upayakan agar botol-botol tidak terjatuh.



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 9.16** Posisi Miring Botol

8. Siramlah kedua botol dengan setengah gelas air (100 mL air) secara bersama. Usahakan agar alirannya deras, bukan secara perlahan-lahan.
9. Air yang keluar dari kedua mulut botol akan tertampung dalam botol di bawahnya.



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 9.17** (a) Menyiram Kedua Botol dengan Air dengan Volume yang Sama,  
(b) Air yang Tertampung pada Botol Penampung

- Ukurlah volume air yang tertampung dalam botol di bawahnya. Tuliskan hasil pengamatanmu pada Tabel 9.3!

**Tabel 9.3** Hasil Pengamatan Volume dan Kondisi Air

Keterangan	Volume air yang Tertampung	Kondisi Air
Botol 1 (terdapat tumbuhan)		
Botol 2 (tidak terdapat tumbuhan)		

### Apa yang perlu kamu diskusikan?

- Bagaimakah kondisi kejernihan air tampungan dari botol yang terdapat tumbuhan dan botol yang berisi tanah saja? Jelaskan mengapa demikian?
- Di antara kedua kondisi tanah dalam botol tersebut, manakah tanah yang dapat menyerap atau menahan air lebih banyak? Jelaskan mengapa demikian?
- Berdasarkan aktivitas yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?





### Ayo, Kita Pahami

Erosi tanah yaitu berpindahnya sebagian lapisan tanah karena angin, air, atau es. Erosi sebenarnya merupakan proses alami, tetapi dapat diperparah oleh aktivitas manusia dalam tata guna lahan yang buruk. Erosi tanah yang terjadi di Indonesia biasanya akibat derasnya arus air yang melewati suatu kawasan bertanah. Erosi tanah mengikis lapisan tanah teratas yang subur dan banyak dihuni oleh organisme tanah. Setelah erosi, yang tersisa adalah tanah yang kurang subur dan kualitas tanah menjadi kurang baik.

Agar tanah terhindar dari bahaya erosi, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengadakan reboisasi atau penanaman kembali di tanah yang gundul dan tanah yang banyak dilewati arus air. Selain itu, dengan menerapkan terasering, yang dapat menjaga hilangnya tanah akibat aliran air pada lahan-lahan yang miring.



### Ayo, Kita Diskusikan

Organisme tanah merupakan faktor penting yang harus ada di dalam tanah. Coba diskusikan dengan teman sebangkumu, adakah tanah di permukaan bumi yang tidak mengandung organisme tanah? Apakah organisme tanah dapat musnah dan punah? Bagaimana cara menjaga agar organisme tanah tetap lestari?



### Ayo, Kita Cari Tahu

Setelah mengetahui betapa pentingnya peranan tanah bagi kelangsungan hidup organisme, coba cari tahu aktivitas apa yang dapat kita lakukan untuk menjaga tanah agar tetap lestari dan dapat menjalankan peranannya dengan baik? Kamu juga dapat bertanya pada orang tuamu.

## 2. Komponen Tanah

Masih ingatkah kamu dengan Aktivitas 9.1 saat kamu mengidentifikasi organisme yang hidup di permukaan tanah dan di dalam tanah? Tanah memang merupakan bagian permukaan bumi tempat tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan serta tempat hidupnya berbagai jenis hewan dan miliaran mikroorganisme. Tahukah kamu bahwa tanah itu tidak hanya terdiri atas satu komponen saja? Agar kamu mengetahui komponen-komponen tanah, lakukan aktivitas berikut ini!



Sumber: gettyimages.com.au

**Gambar 9.18** Penampang Tanah yang Digali



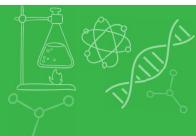
### Ayo, Kita Lakukan

#### **Aktivitas 9.5** Mengidentifikasi Komponen Penyusun Tanah

Pada aktivitas ini kamu akan melakukan percobaan untuk mengetahui komponen-komponen penyusun tanah. Lakukanlah aktivitas ini bersama teman satu kelompokmu!

##### **Apa yang kamu perlukan?**

1. 3 buah kantong plastik
2. 1 buah sekop
3. 3 lembar koran atau kertas bekas
4. 1 buah kaca pembesar



### Apa yang harus kamu lakukan?

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.
1. Ambilah tanah sebanyak 1 – 2 sekop. Kamu harus mengambil tanah dari tiga tempat yang berbeda. Hal yang harus kamu perhatikan pada saat mengambil tanah adalah kamu harus mengambil tanah dengan menancapkan sekop cukup dalam, sehingga tanah yang terambil tidak hanya tanah permukaan saja. Apabila pada tanah tersebut terdapat tumbuhan yang tumbuh atau ada hewan yang hidup di sana, maka sertakan pula tumbuhan dan hewan tersebut.
2. Masukkan tiap-tiap tanah pada kantong plastik yang berbeda.
3. Berilah label untuk tiap-tiap tanah yang diambil dari tempat berbeda.
4. Letakkan tanah yang telah kamu ambil di atas koran atau kertas bekas.
5. Amatilah apa saja yang terdapat pada tiap-tiap tanah tersebut.
6. Tuliskan hasil pengamatanmu pada Tabel 9.4!

**Tabel 9.4** Hasil Pengamatan Komponen-komponen Tanah

Tempat Pengambilan Tanah	Komponen-komponen Tanah

### Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Apa sajakah komponen tanah yang kamu temukan selain tumbuh-tumbuhan dan hewan?
2. Apakah kamu dapat menemukan batuan atau kerikil, daun-daun yang lapuk, atau air? Jika “ya” tanah dari manakah yang mengandung komponen-komponen tersebut?
3. Menurut pendapatmu, apakah tempat pengambilan tanah atau jenis tanah memengaruhi komponen-komponen yang terkandung di dalamnya? Jelaskan alasanmu!
4. Berdasarkan aktivitas pengamatan yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

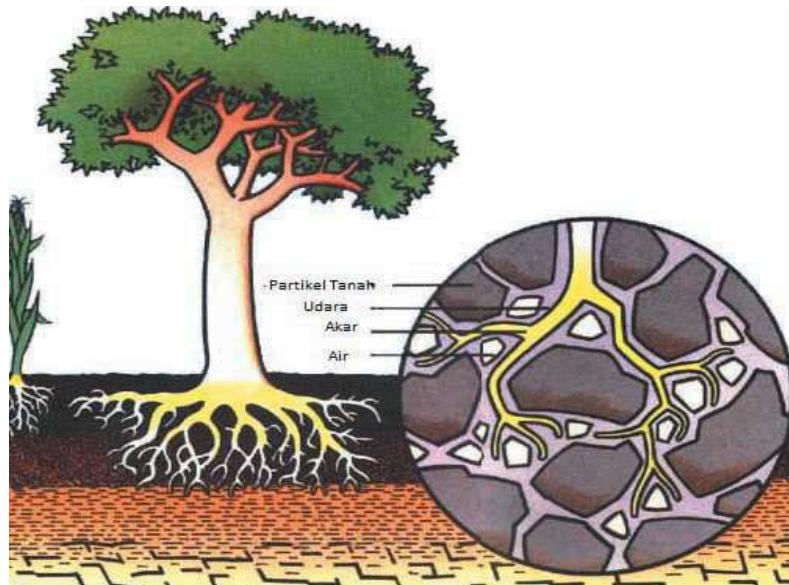
Kamu telah melakukan Aktivitas 9.5 yaitu mengamati komponen-komponen penyusun tanah. Apa saja komponen penyusun tanah? Ayo, kita pelajari komponen penyusun tanah berikut ini!

### a. Batuan

Coba perhatikan tanah di sekitarmu! Apakah kamu dapat menemukan batuan dengan mudah? Batuan merupakan bahan padat yang terbentuk secara alami yang tersusun atas campuran mineral dan senyawa lain dengan berbagai komposisi. Para ahli geologi mengelompokkan batuan menjadi tiga jenis berdasarkan proses terjadinya yaitu batuan beku, sedimen, dan metamorf. Batuan dapat berasal dari magma gunung berapi yang mendingin. Batuan-batuan yang ada di bumi mengalami pelapukan sehingga menjadi bahan pembentuk tanah.

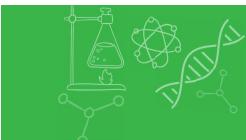
### b. Udara

Pernahkah kamu berpikir bahwa di dalam tanah juga terdapat udara? Meskipun tanah adalah benda yang tampak padat, tetapi sebenarnya pada tanah tersebut terdapat rongga-rongga yang berisi udara. Tahukah kamu di manakah posisi rongga udara tersebut? Agar kamu dapat mengetahuinya, perhatikan Gambar 9.19!



Sumber: education.usgs.gov

**Gambar 9.19** Rongga Udara di Antara Butiran Tanah



Berdasarkan Gambar 9.19 kamu dapat mengetahui bahwa rongga udara terdapat di antara butiran-butiran tanah. Selain di antara butiran tanah, rongga udara juga terdapat di antara batuan yang terdapat di tanah, di antara batuan dan butiran tanah, di antara butiran tanah dengan akar tumbuhan, ataupun di antara akar tanaman dengan batu. Rongga udara juga dapat terbentuk oleh aktivitas hewan tanah, misalnya cacing.

### c. Humus

Humus adalah komponen organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi (penguraian) hewan atau tumbuhan yang telah mati, daun yang gugur, ataupun kotoran hewan oleh bakteri dan jamur. Kamu tentunya sudah sering mendengar bahwa humus adalah tanah yang subur. Tahukah kamu mengapa demikian? Humus adalah tanah yang memiliki tekstur gembur dan memiliki banyak pori-pori sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran udara. Kondisi tersebut menyebabkan akar memperoleh cukup udara. Tanah humus mampu mempertahankan air sehingga tanah selalu lembab. Selain itu, tanah humus juga mengandung mineral-mineral dan nutrisi yang penting bagi pertumbuhan tumbuhan.



Sumber: education.usgs.gov

**Gambar 9.20** Humus

### d. Air

Apakah kamu menemukan air pada aktivitas pengamatan ‘Mengidentifikasi Komponen tanah’ yang telah kamu lakukan? Apakah sebenarnya pada tanah terdapat air? Seperti yang telah kamu pelajari sebelumnya, tanah merupakan tempat hidup bagi berbagai makhluk hidup, seperti bakteri, cacing, jamur, tumbuhan, dan berbagai jenis serangga.

Makhluk hidup yang hidup di tanah pada umumnya butuh kelembaban tanah. Kelembaban tanah disebabkan keberadaan air di dalam tanah. Tumbuhan juga membutuhkan air. Air diserap oleh tumbuhan setelah air menembus tanah dan mencapai akar. Mari kita lakukan aktivitas berikut untuk menyelidiki keberadaan air pada tanah!



## Ayo, Kita Lakukan

### Aktivitas 9.6 Mengetahui Kandungan Air pada Tanah

Tanah merupakan tempat hidup bagi berbagai makhluk hidup, seperti bakteri, jamur, tumbuhan, dan hewan-hewan tanah. Makhluk hidup yang hidup di tanah pada umumnya butuh kelembaban tanah. Kelembaban tanah disebabkan karena keberadaan air di dalam tanah. Nah, mari kita lakukan aktivitas berikut untuk mengetahui keberadaan air di dalam tanah.

#### Apa yang kamu perlukan?

1. 3 buah gelas bekas air mineral yang bersih dan kering
2. 1/2 gelas tanah yang diambil dari kebun
3. 1/2 gelas pasir
4. 3 buah kantong plastik bening
5. 1 buah selotip atau 3 buah tali karet
6. 1 buah gunting
7. 1 buah spidol

Mintalah bantuan orang tuamu jika kamu kesulitan mendapatkan alat dan bahan tersebut!

#### Apa yang harus kamu lakukan?

1. Berilah label pada ketiga gelas air mineral yang telah kamu sediakan. Gelas pertama diberi tulisan ‘Tanah Kebun’, gelas kedua diberi tulisan ‘Pasir’, dan gelas ketiga diberi tanda strip (-).
2. Masukkan tanah kebun ke gelas yang diberi label ‘Tanah Kebun’, masukkan pasir ke dalam gelas yang diberi label ‘Pasir’. Untuk gelas air mineral yang diberi label tanda strip (-), biarkan kosong.
3. Tutuplah tiap-tiap gelas dengan plastik dan ikatlah dengan karet atau selotip hingga tertutup rapat.



- Letakkan ketiga gelas tersebut di bawah sinar matahari selama 30 menit.
- Amati permukaan bagian bawah plastik penutup pada semua gelas percobaan! Apakah terdapat embun air?
- Catatlah hasil pengamatanmu!

### Apa yang perlu kamu diskusikan?

- Manakah jenis tanah yang mengandung air?
- Berdasarkan aktivitas pengamatan yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

### e. Mineral

Masih ingatkah kamu dari manakah asal tanah? Tanah dapat berasal dari pelapukan batuan dan kerak bumi. Kerak bumi memiliki tebal 10-15 kilometer atau bahkan lebih. Nah, di dalam kerak bumi inilah banyak terkandung mineral berupa ion-ion positif dan ion-ion negatif. Tentu kamu sudah tidak asing dengan istilah ion bukan?

Beberapa ion positif yang ada di dalam tanah adalah kalium ( $K^+$ ), kalsium ( $Ca^{2+}$ ), dan magnesium ( $Mg^{2+}$ ). Sementara ion-ion negatif yang terkandung dalam tanah adalah nitrat ( $NO_3^-$ ), fosfat ( $PO_4^{3-}$ ), dan sulfat ( $SO_4^{2-}$ ). Ion-ion tersebut merupakan nutrisi bagi tumbuhan yang diserap melalui akar. Kandungan mineral dalam tanah yang berbeda-beda menentukan sifat dan karakter suatu tanah. Tidak semua tanah sesuai untuk bercocok tanam bukan? Menurut pendapatmu, tanah di daerah manakah yang sangat mendukung untuk bercocok tanam?

Tanah yang subur tidak hanya ditentukan oleh kandungan mineral di dalamnya, tetapi juga sifat fisika dan kimia tanah. Sifat fisika tanah mencakup tekstur dan struktur tanah. Kamu sudah mempelajarinya pada awal bab ini. Masih ingatkah kamu? Selain itu, sifat fisika tanah yang dapat diamati dengan mudah untuk menentukan kesuburan tanah adalah warna tanah. Salah satu sifat kimia tanah yang menjadi indikator kesuburan tanah adalah derajat keasaman atau pH tanah. Tanah yang subur memiliki pH tanah sekitar 7. Pada kisaran pH tersebut tumbuhan dapat menyerap nutrisi secara optimal. Coba lakukan aktivitas berikut ini untuk mengetahui pH tanah di sekitarmu!





## Ayo, Kita Lakukan

### Aktivitas 9.7 Mengidentifikasi Tingkat Kesuburan Tanah

Pada aktivitas ini kamu akan mencoba mengidentifikasi tingkat kesuburan tanah dengan salah satu sifat fisika tanah yakni dengan warna tanah dan sifat kimia tanah dengan mengukur pH tanah.

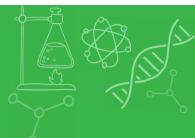
#### Apa yang kamu perlukan?

1. Tanah
2. Kertas laksmus atau pH universal atau kunyit
3. Gelas air mineral
4. Sendok
5. Air

#### Apa yang harus kamu lakukan?

##### A. Mengukur pH Tanah

1. Ambilah tanah dari tempat tinggalmu. Kamu dapat mengambil tanah dari beberapa titik di tempat tersebut. Campur semua tanah dari beberapa titik tersebut secara merata.
2. Ambil 1/4 gelas tanah, kemudian campur dengan 200 mL air.
3. Aduk campuran tanah dan air tersebut, kemudian tunggu hingga tanah mengendap.
4. Setelah airnya mulai jernih, masukkan kertas laksmus atau pH universal dan tunggu hingga 1 menit. Usahakan agar kertas laksmus dan pH universalnya tidak terkena tanah yang mengendap di bawahnya!
5. Jika menggunakan kunyit, potonglah kunyit sekitar 2 cm kemudian belah menjadi dua bagian. Masukkan satu bagian ke dalam campuran sampel tanah dan air, kemudian diamkan selama 30 menit. Bagian belahan kunyit yang lain digunakan sebagai pembanding.
6. Amatilah perubahan yang terjadi pada indikatormu! Gunakan kriteria berikut untuk menentukan hasilnya!



**Tabel 9.5** Indikator Perubahan Warna

pH	Perubahan Warna Indikator		
	Lakmus Merah	Lakmus Biru	Kunyit
Asam ( $\text{pH} < 7$ )	Merah	Merah	Warna kuning memudar
Basa ( $\text{pH} > 7$ )	Biru	Biru	Biru tua
Netral	Tetap merah	Tetap biru	Tetap cerah

Keterangan:

- Jika menggunakan pH universal cocokkan warna kertas pH dengan skala dan warna di wadah indikator universal untuk menentukan nilai pH.

## B. Menentukan Warna Tanah

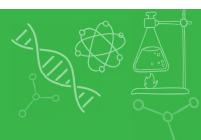
1. Ambil bongkahan tanah dari lingkungan sekitarmu!
2. Amati warna tanahnya. Gunakan kriteria berikut untuk mendeskripsikan hasilnya!
  - Warna hitam dan gelap: mengandung banyak humus
  - Warna kemerahan: mengandung banyak mineral besi
  - Warna kuning coklat: mengandung banyak mineral limonit
  - Warna pucat atau kekuning-kuningan: mengandung banyak kuarsa
3. Selanjutnya, bandingkan tingkat produktivitas tanah dengan kriteria berikut.

Hitam → coklat → coklat seperti karat → merah → abu-abu → kuning → putih  
 Semakin pudar warna tanah maka produktivitas tanahnya semakin menurun ➔

### Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Berapa pH tanah yang kamu amati?
2. Termasuk dalam warna apakah tanah yang kamu amati?
3. Berdasarkan pH dan warna tanah, bagaimanakah tingkat kesuburan tanah yang kamu amati? Jelaskan!
4. Apa yang dapat kamu simpulkan dari aktivitas ini?

Berdasarkan aktivitas pengamatan pH dan warna tanah, kita dapat mengidentifikasi tingkat kesuburan tanah di sekitar kita. Mengapa warna tanah berkaitan dengan tingkat kesuburan tanah? Semakin gelap warna tanah, kandungan bahan organiknya semakin tinggi.



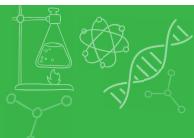
Warna tanah yang gelap akan menyerap panas dan melepaskan panas lebih cepat dibandingkan warna tanah yang terang. Coba ingat-ingat kembali tentang kalor! Karena lebih cepat menyerap panas, saat siang hari kandungan air pada tanah yang gelap akan cepat menguap sehingga tanah menjadi lebih cepat kering. Namun, saat malam hari tanah yang gelap akan cepat melepaskan panas sehingga mempercepat kondensasi uap air, sehingga lebih cepat menyerap air kembali. Kondisi warna tanah inilah yang secara tidak langsung dapat dikatakan berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah. Warna tanah akan memengaruhi temperatur dan kelembaban tanah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, aktivitas organisme tanah, dan struktur tanah.



### Tahukah Kamu?

Saat ini orang lebih banyak beralih pada pertanian organik. Pertanian organik menggunakan pupuk alami atau pupuk organik, bukan pupuk kimia sintetis. Pupuk organik memberikan beberapa keuntungan bagi kita karena pupuk organik melepaskan mineral secara perlahan melalui proses pelapukan. Oleh karena itu, ketersediaan mineral tanah lebih terjaga dan kita tidak perlu sering memupuk. Kejadian sebaliknya apabila tanah dipupuk dengan pupuk kimia buatan. Pupuk kimia buatan menyediakan mineral secara langsung, tetapi mineral dari pupuk kimia ini akan lebih cepat hilang dari tanah.

Pupuk organik dan pupuk kimia buatan memang akan melepaskan mineral-mineral yang sama sesuai dengan yang dibutuhkan tumbuhan, tetapi kita tetap harus pandai dan bijak dalam menggunakaninya. Jika kita terlalu sering memupuk tanah dengan pupuk kimia buatan, akan berdampak buruk pada lingkungan di sekitar kita. Pupuk kimia buatan akan mudah terlarut dan terbawa oleh air hujan ke sungai, sehingga mengakibatkan pertumbuhan alga dan tumbuhan air yang sangat cepat yang melebihi kondisi normal. Kondisi ini disebut dengan eutrofikasi. Jika tumbuhan air terlalu subur, maka akan mengganggu kehidupan ikan. Apabila tumbuhan air tersebut mati, maka organisme pengurai akan membutuhkan banyak oksigen untuk menguraikannya. Kondisi tersebut menyebabkan oksigen terlarut di dalam air menjadi berkurang sehingga dapat mengakibatkan kematian bagi banyak ikan atau organisme air lainnya.



## f. Komponen Organik

Tanah merupakan tempat hidup dari sejumlah makhluk hidup seperti bakteri, jamur, alga, serangga, dan cacing tanah. Organisme tanah tersebut menguraikan bahan-bahan yang berasal dari sisa makhluk hidup sehingga menghasilkan material organik di dalam tanah. Masih ingatkah kamu bahan-bahan apa saja yang mampu diuraikan oleh organisme tanah tersebut sehingga membuat tanah menjadi subur?

