

BAB 12

BATUAN DAN PROSES PEMBENTUKAN TANAH



Tujuan Pembelajaran

Kamu dapat mendeskripsikan proses pembentukan tanah karena pelapukan dan mengidentifikasi jenis-jenis tanah.

Di sekitar kita terdapat berbagai macam batuan. Di sungai-sungai, di gunung-gunung, di kebun-kebun bahkan di halaman rumah pun banyak terdapat batuan. Perhatikan sekitar rumahmu! Dapatkah kamu menemukan batu? Jika kamu menemukan batu, amati warna, kekerasan, dan permukaan batu tersebut!

Setiap batuan mempunyai ciri dan sifat tertentu. Ada batuan yang keras, ada yang lunak, ada yang berwarna terang, dan ada pula yang berwarna gelap. Batuan terbentuk karena adanya beberapa peristiwa alam.

A. Jenis-Jenis Batuan dan Sifat-Sifatnya

Menurut cara pembentukannya, batuan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu *batuan beku*, *batuan sedimen* (*batuan endapan*), dan *batuan malihan* (*batuan metamorf*).

1. Batuan Beku

Batuan beku terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu batuan beku luar (*batuan ekstrusif*) dan batuan beku dalam (*batuan intrusif*). Dapatkah kamu menyebutkan contohnya?

Kata Kunci

Batuan: benda-benda keras dan padat, tetapi bukan logam, yang terbentuk karena adanya beberapa peristiwa alam.



Kata Kunci

Jenis-jenis batuan: macam-macam batuan.

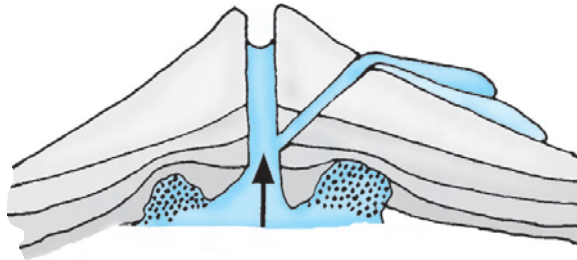
Sifat-sifat batuan: beberapa ciri khas yang dimiliki batuan.



a. Batuan Beku Luar

Batuan beku luar adalah batuan yang terjadi karena pembekuan magma di luar atau di permukaan bumi. Salah satu materi bumi yang keluar saat gunung berapi meletus adalah *magma*. Magma merupakan bahan batuan yang sangat panas dan cair yang berada di dalam perut bumi. Magma yang keluar ke permukaan bumi disebut *lava*, sedangkan lava yang mengalir di aliran sungai disebut *lahar*.

Pendinginan magma menyebabkan magma membeku dan berubah menjadi batu. Kelompok batuan beku luar, antara lain, *batu apung*, *batu basalt*, dan *batu obsidian*.

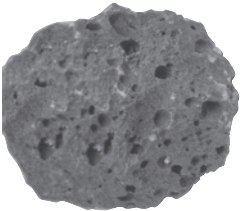


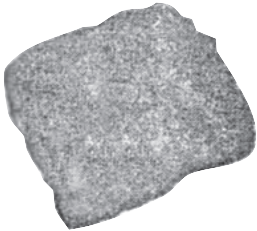

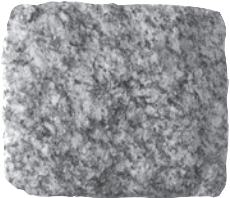
Gambar 1 Batuan Beku Terbentuk dari Magma yang Membeku

b. Batuan Beku Dalam

Batuan dalam terbentuk akibat pembekuan magma di dalam lapisan kulit bumi. Batuan beku dalam dapat muncul ke permukaan bumi akibat proses pergeseran naik dan erosi dari lapisan paling atas. Batuan beku dalam yang paling penting adalah *granit*. Ciri-ciri utama dan cara terbentuknya masing-masing jenis batuan beku, dapat kamu lihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Jenis, Ciri-Ciri Utama, dan Cara Terbentuknya Batuan Beku

No	Jenis Batuan Beku	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
1.	 Gambar 2 Batu Apung	Warna keabu-abuan, berpori-pori, bergelembung, ringan, terapung dalam air	Terbentuk dari pendinginan magma yang memiliki gelembung-gelembung gas

No	Jenis Batuan Beku	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
2.	 <p>Gambar 3 Batu Basalt</p>	Terdiri atas kristal-kristal yang sangat kecil, berwarna hijau keabu-abuan, dan berlubang-lubang	Terbentuk dari pendinginan magma yang mengandung gelembung gas, tetapi gasnya telah menguap
3.	 <p>Gambar 4 Batu Obsidian</p>	Hitam seperti kaca, tidak ada kristal-kristal	Terbentuk dari lava yang terletak di permukaan bumi yang proses pendinginannya sangat cepat
4.	 <p>Gambar 5 Batu Granit</p>	Terdiri atas kristal-kristal kasar warna putih sampai abu-abu, kadang-kadang jingga	Terbentuk dari pendinginan magma yang terletak di bawah permukaan bumi

(Sumber gambar: Lye, Keith. 2001. *Mengenal Ilmu. Batu & Mineral*)

Bentuk dan sifat batuan beku menentukan fungsinya. Batu apung banyak digunakan untuk mengampelas kayu dan sebagai bahan campuran semen. Batu granit biasanya digunakan sebagai bahan dalam pembuatan jalan raya dan bangunan. Batu obsidian oleh manusia purba banyak dipakai sebagai alat pemotong atau ujung tombak.

2. Batuan Sedimen (Batuan Endapan)

Batuan sedimen (batuan endapan) terbentuk oleh proses pengendapan yang bervariasi. Pengendapan yang terjadi memakan waktu yang lama dan perlahan-lahan. Ada beberapa jenis batuan sedimen, antara lain, *batu konglomerat*, *batu pasir*, *batu serpih*, dan *batu kapur (batu gamping)*.

Kolom Info

Ilmuwan yang banyak meneliti batuan sedimen adalah *William Smith* (1769 - 1839). Ia adalah seorang insinyur yang berasal dari Inggris (Rose, 2000).

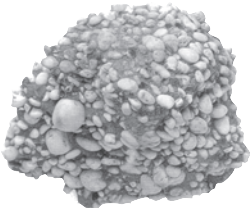


Proses pengendapan yang terjadi, antara lain:

1. pengendapan dari batuan yang terkikis, misalnya batu pasir, tanah liat, dan batu konglomerat;
2. pengendapan dari sisa-sisa binatang atau tumbuhan, misalnya batu kapur terbentuk dari sisa-sisa karang dan kerang.

Beberapa batuan sedimen mempunyai fungsi yang berlainan. Batu konglomerat dan batu pasir digunakan sebagai bahan bangunan, sedangkan batu kapur digunakan sebagai bahan baku pembuatan semen.

Masing-masing jenis batuan sedimen memiliki ciri-ciri yang berbeda. Untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 2 berikut!

Tabel 2 Jenis, Ciri-Ciri Utama, dan Cara Terbentuknya Batuan Sedimen

No	Jenis Batuan Sedimen	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
1.	 <p>Gambar 6 Batu Konglomerat</p>	Tersusun dari material kerikil bulat, batu-batu, dan pasir yang melekat satu sama lain	Terbentuk dari bahan-bahan yang lepas-lepas yang karena gaya beratnya menjadi terpadatkan dan terikat
2.	 <p>Gambar 7 Batu Pasir</p>	Berupa butir-butir pasir; warna abu-abu, kuning, dan merah	Terbentuk dari bahan-bahan yang lepas-lepas yang karena gaya beratnya menjadi terpadatkan dan terikat
3.	 <p>Gambar 8 Batu Serpih</p>	Lunak, baunya seperti tanah liat, butir-butir batuan halus; warna hijau, hitam, kuning, merah, dan abu-abu	Terbentuk dari bahan-bahan yang lepas-lepas dan halus yang karena gaya beratnya menjadi terpadatkan dan terikat

No	Jenis Batuan Sedimen	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
4.	 <p>Gambar 9 Batu Kapur/ Gamping</p>	Agak lunak, warna putih keabu-abuan, membentuk gas karbondioksida bila ditetesi asam	Dari cangkang binatang lunak, seperti siput, kerang, dan binatang laut lainnya yang telah mati

(Sumber gambar: Lye, Keith. 2001. *Mengenal Ilmu. Batu & Mineral*)


3. Batuan Malihan (Batuan Metamorf)

Batuan malihan atau batuan metamorf berasal dari batuan beku atau batuan sedimen yang mendapatkan tekanan dan suhu yang sangat tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya perubahan dari keadaan sebelumnya. Beberapa jenis batuan malihan, antara lain, *batu pualam* (*batu marmer*), *batu sabak* (*batu tulis*), dan *batu kuarsa*.

Ciri-ciri utama dan cara terbentuknya batuan tersebut dapat kamu lihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Jenis, Ciri-Ciri Utama, dan Cara Terbentuknya Batuan Malihan

No	Jenis Batuan Malihan	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
1.	 <p>Gambar 10 Batu Pualam</p>	Bila ditetesi asam mengeluarkan bunyi mendesis, terlihat campuran warna yang berbeda-beda	Terbentuk dari batu kapur yang memperoleh tekanan dan suhu tinggi
2.	 <p>Gambar 11 Batu Sabak</p>	Dapat dibelah-belah menjadi lempeng-lempeng tipis; berwarna hitam, abu-abu kehijauan	Terbentuk dari batu serpih yang memperoleh tekanan dan suhu tinggi

No	Jenis Batuan Malihan	Ciri-Ciri Utama	Cara Terbentuknya
3.	 <p>Gambar 12 Batu Kuarsa</p>	Sangat keras dan berbentuk seperti kaca, berwarna merah keabuan	Terbentuk dari batu pasir yang memperoleh tekanan dan suhu tinggi

(Sumber gambar: Lye, Keith. 2001. *Mengenal Ilmu. Batu & Mineral*)

Batu marmer banyak digunakan untuk membuat hiasan atau dekorasi dan sebagai bahan baku pembuatan keramik. Lempeng-lempeng batu sabak dapat digunakan sebagai pengganti buku tulis. Batu kuarsa banyak dipakai untuk membuat alat-alat optik.



KEGIATAN 1

Menguji Kekerasan Batuan

Berhati-hatilah saat menggunakan alat berupa pisau dan paku!

a. Alat dan Bahan

- 1) Beberapa jenis batuan
- 2) Pisau
- 3) Paku
- 4) Uang logam

b. Cara Kerja

- 1) Letakkan beberapa batuan di atas meja!
- 2) Ambil batuan tersebut satu per satu kemudian gores permukaannya masing-masing dengan menggunakan pisau!
- 3) Ulangi menggores batu dengan menggunakan paku, kuku, dan uang logam!
- 4) Catat hasil kegiatanmu pada tabel berikut dengan cara memberi tanda (✓) jika terdapat goresan pada batu-batu tersebut!



No	Jenis Batuan	Pisau	Paku	Uang Logam	Kuku
1.	Batu apung	✓	✓	✓	✓

Batuan manakah yang paling keras? Mengapa demikian? Kekerasan batuan dapat juga dilihat dengan cara membenturkan batu yang satu dengan batu yang lain. Jika salah satu batu ada yang pecah, maka menandakan bahwa batu tersebut kurang keras daripada batu yang lain.

B. Proses Pembentukan Tanah Berasal dari Pelapukan Batuan

Manusia hidup di atas tanah. Hewan serta tumbuhan juga memerlukan tanah sebagai tempat hidup. Apakah tanah itu sebenarnya?

Menurut para ahli, bumi ini mula-mula terbentuk dalam wujud batuan. Batuan yang sudah terbentuk secara perlahan-lahan mengalami pelapukan. Batuan yang telah lama mengalami pelapukan tersebut akhirnya membentuk lapisan-lapisan tanah.

Berdasarkan cara terjadinya, pelapukan dibedakan menjadi tiga, yaitu *pelapukan fisika*, *pelapukan kimia*, dan *pelapukan biologi*.

1. Pelapukan Fisika

Pelapukan fisika adalah pelapukan yang disebabkan oleh perubahan suhu. Pelapukan fisika banyak terjadi di padang pasir. Mengapa demikian? Karena saat siang hari suhu di padang pasir sangat panas, sedangkan pada malam hari suhunya sangat dingin.

Perbedaan suhu yang sangat mencolok tersebut menyebabkan batuan mudah mengalami pelapukan. Pelapukan fisika juga terjadi pada pakaian yang kita kenakan. Pakaian menjadi lapuk dan koyak karena sering dicuci dan dijemur.

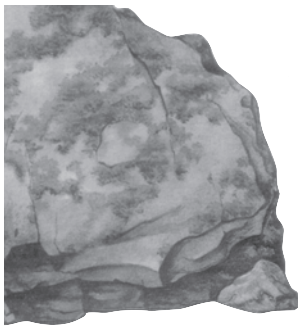
Kata Kunci

Tanah: hasil pelapukan batuan yang digunakan sebagai tempat hidup dan tempat berpijak makhluk hidup.



Kolom Info

Di dalam goa kapur, batu kapur yang lapuk oleh karbon-dioksida dan air hujan akan membentuk bangun-bangun indah yang sering disebut *stalaktit* dan *stalakmit*.



Gambar 13 Lumut yang Tumbuh pada Batu Lama-Kelamaan Dapat Melapukkan Batu Tersebut. (Sumber gambar: Lye, Keith. 2001. *Mengenal Ilmu. Batu & Mineral*)

2. Pelapukan Kimia

Pelapukan kimia adalah pelapukan yang terjadi karena batuan bereaksi dengan zat lain secara kimia. Salah satu contoh hasil pelapukan kimia adalah besi berkarat. Besi berkarat disebabkan oleh reaksi antara besi dengan oksigen dan air.

3. Pelapukan Biologi

Pelapukan biologi adalah pelapukan yang disebabkan oleh makhluk hidup. Contoh pelapukan biologi adalah pecahnya pot karena ditembus oleh akar tumbuhan dan lunaknya batu karena ditumbuhi oleh lumut. Lama-kelamaan batuan tersebut mengalami pelapukan akibat ditumbuhi lumut serta perubahan suhu yang berlangsung relatif lama.

Lumut merupakan tumbuhan kecil yang sering hidup pada batuan. Tumbuhan inilah yang memulai peristiwa pelapukan batuan menjadi tanah. Tentu saja perubahan tersebut terjadi selama beribu-ribu atau bahkan berjuta-juta tahun. Adanya peristiwa di atas membuat lumut sering disebut sebagai *tumbuhan perintis*.

Setelah terbentuk tanah melalui pelapukan biologi oleh lumut, barulah tumbuhan lain dapat hidup dan tumbuh di tempat itu. Setelah tumbuhan hidup di tanah, beribu-ribu tahun kemudian baru terbentuk hutan.

Di hutan, daun banyak yang berjatuhan ke tanah setiap hari. Selain itu, sisa-sisa tumbuhan serta hewan yang telah mati akan membusuk dan bercampur dengan tanah. Akibatnya, terbentuklah lapisan tanah yang banyak mengandung sisa-sisa makhluk hidup. Lapisan-lapisan tersebut merupakan bagian tanah yang sangat subur. Lapisan itulah yang sering disebut *humus* atau *bunga tanah*. Selain batuan, benda-benda apa sajakah yang berperan dalam proses pembentukan tanah? Mari kita selidiki dengan melakukan kegiatan berikut!



KEGIATAN 2

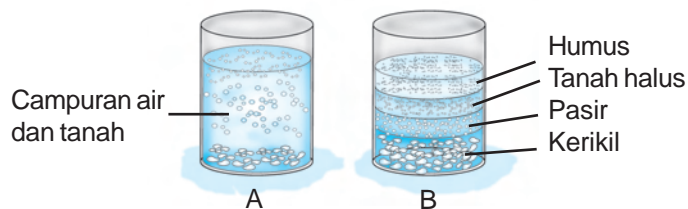
Penyusun-Penyusun Tanah

Lakukan kegiatan ini secara berkelompok!

a. Alat dan Bahan

- 1) Botol bekas yang telah dipotong
- 2) Air secukupnya
- 3) Dua sendok tanah
- 4) Pengaduk

b. Cara Kerja



- 1) Masukkan air ke dalam botol sampai setengahnya!
- 2) Masukkan tanah ke dalam botol tersebut!
- 3) Aduk campuran tanah dan air tersebut selama beberapa saat!
- 4) Diamkan selama 10 menit!
- 5) Amati endapan yang terbentuk dan bagian-bagian tanah yang terapung!
- 6) Diskusikan hasil pengamatanmu dengan teman-temanmu!

Bagian tanah yang terapung di permukaan berasal dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati, misalnya daun-daun yang telah membusuk.

Bagian-bagian tanah yang mengendap di dasar botol berupa kerikil dan pasir, sedangkan bagian-bagian tanah yang melayang-layang di atas endapan kerikil dan pasir berupa tanah halus.

C. Jenis-Jenis Tanah

Jenis-jenis tanah di Indonesia berbeda-beda. Jenis tanah akan berpengaruh pada kesuburan tanah. Beberapa jenis tanah, antara lain sebagai berikut.

1. Tanah Pasir

Tanah pasir memiliki kandungan pasir kurang lebih 70%. Sifat-sifat tanah pasir adalah:

- a. pori-pori lebih besar,
- b. mudah menyerap air dan udara,

- c. ringan sehingga mudah diolah,
- d. kandungan unsur hara sedikit, dan
- e. tidak subur.



Gambar 14 Tanah Pasir Banyak Terdapat di Pantai
(Sumber: Encarta Encyclopedia)

2. Tanah Liat

Tanah liat banyak mengandung liat. Sifat-sifat tanah liat adalah:

- a. butir-butir tanah lebih halus,
- b. pada saat kering, tanah retak-retak,
- c. saat hujan air akan mengembang,
- d. sulit untuk diolah, dan
- e. peredaran udara dan air kurang baik.

Tanah liat banyak terdapat di sawah-sawah.



Gambar 15 Saat Kering Tanah Liat akan Mengalami Retak-retak. (Sumber: Tempo 18-24 Agustus 2003)

3. Tanah Lempung

Tanah lempung terbentuk oleh campuran pasir dan tanah liat. Sifat-sifat tanah lempung adalah sebagai berikut.

- a. warna lebih cerah,
- b. tanah agak padat,
- c. sulit menyerap air,
- d. mudah diolah, dan
- e. banyak mengandung unsur hara.

Tanah lempung banyak terdapat di lereng pegunungan.



KEGIATAN 3

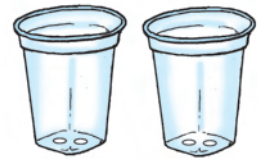
Menyelidiki Sifat-Sifat Tanah

a. Alat dan Bahan

- 1) Empat buah gelas plastik bekas kemasan air minum mineral yang berukuran sama
- 2) Tanah liat dan tanah pasir
- 3) Air secukupnya

b. Cara Kerja

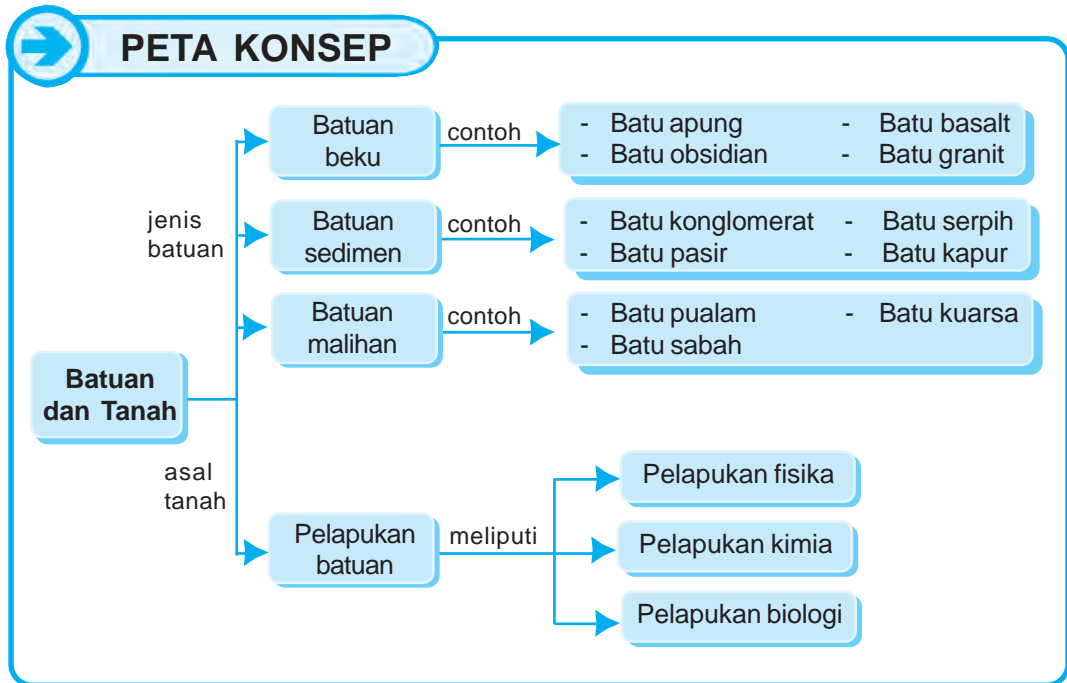
- 1) Ambil dua buah gelas plastik dan lubangi bagian dasarnya masing-masing sebanyak dua lubang!
- 2) Isi gelas plastik pertama dengan tanah liat dan gelas plastik kedua dengan tanah pasir!
- 3) Tuang air pada masing-masing gelas plastik tersebut secara perlahan-lahan hingga penuh!
- 4) Tampung air yang menetes dari bawah masing-masing gelas plastik berlubang dengan gelas plastik lain yang tidak berlubang!
- 5) Amati tetesan air yang keluar dari masing-masing gelas plastik!
- 6) Setelah beberapa menit, perhatikan air yang tertampung dan bandingkan!
- 7) Diskusikan hasil pengamatanmu dan buat kesimpulannya!



AGAR DIINGAT

1. Berdasarkan cara pembentukannya, batuan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu batuan beku, batuan endapan, dan batuan malihan.
2. Batuan beku adalah batuan yang terbentuk dari pembekuan magma yang telah mencapai permukaan bumi.
3. Batuan endapan adalah batuan yang terbentuk dari endapan pecahan batuan beku, lumpur, dan tanah liat.
4. Batuan malihan adalah batuan yang berasal dari batuan beku dan batuan endapan yang mengalami perubahan karena memperoleh panas dan tekanan yang tinggi.
5. Pelapukan fisika terjadi akibat adanya perubahan suhu.
6. Pelapukan yang terjadi akibat adanya persenyawaan dengan oksigen dan uap air disebut pelapukan kimia.
7. Pelapukan yang terjadi akibat pengaruh makhluk hidup disebut pelapukan biologi

8. Tanah adalah hasil pelapukan batuan dan sisa-sisa makhluk hidup.
9. Humus adalah sisa-sisa makhluk hidup yang membusuk dan diuraikan oleh makhluk pengurai lalu bercampur dengan tanah.
10. Jenis-jenis tanah, antara lain tanah pasir, tanah liat, dan tanah lempung.



PELATIHAN

A. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan menuliskan huruf a, b, c, atau d di buku tugasmu!

1. Berdasarkan cara pembentukannya, batuan dibedakan menjadi
 - a. dua
 - b. tiga
 - c. empat
 - d. lima
2. Cairan batuan panas yang berada di dalam bumi disebut
 - a. lava
 - b. lahar
 - c. magma
 - d. mineral
3. Pelapukan biologi disebabkan oleh
 - a. panas matahari
 - b. air hujan
 - c. ombak laut
 - d. makhluk hidup

4. Susunan berlapis-lapis merupakan ciri-ciri dari batuan
 - a. beku
 - b. malihan
 - c. sedimen
 - d. metamorf
5. Di bawah ini yang merupakan ciri-ciri batu apung adalah
 - a. berpori-pori, ringan, dan bergelombang
 - b. kasar, berpori-pori, dan ringan
 - c. ringan, rata, halus, dan tidak berpori-pori
 - d. ringan, rata, kasar, dan bergelombang
6. Ciri-ciri batuan obsidian adalah
 - a. berwarna abu-abu, berongga-rongga, dan ringan
 - b. berwarna hitam kehijau-hijauan dan berongga-rongga
 - c. berwarna hitam keabu-abuan dan berongga-rongga
 - d. berwarna hitam dan permukaannya licin seperti kaca
7. Lava yang membeku sangat cepat menghasilkan batu yang berongga-rongga. Nama batu tersebut adalah batu
 - a. pasir
 - b. apung
 - c. breksi
 - d. konglomerat
8. Batuan yang hancur karena panas matahari dan tertimpa air hujan termasuk pelapukan secara
 - a. kimia
 - b. fisika
 - c. biologi
 - d. geologi
9. Berikut yang termasuk jenis batuan malihan adalah batu
 - a. apung dan pualam
 - b. sabak dan pualam
 - c. pasir dan kapur
 - d. breksi dan konglomerat
10. Bagian tanah yang banyak mengandung humus adalah
 - a. lapisan tanah atas
 - b. lapisan tanah induk
 - c. lapisan tanah tengah
 - d. lapisan tanah bawah

B. Isilah titik-titik dari soal berikut di buku tugasmu!

1. Lapisan bumi yang paling luar disebut
2. Terjadinya batuan beku karena
3. Batu pualam adalah batu yang biasa digunakan untuk
4. Kerangka binatang purba yang hancur pada masa lalu dapat membentuk batuan
5. Batuan yang mengalami perubahan bentuk karena pengaruh suhu dan tekanan yang sangat tinggi disebut
6. Humus berasal dari
7. Bahan padat tanah yang paling besar butirannya disebut
8. Tanah adalah hasil pelapukan dari
9. Tanah yang gembur banyak mengandung
10. Apabila kita masukkan segumpal tanah kering ke dalam gelas yang berisi air lalu campuran itu kita aduk, maka akan terbentuk lapisan-lapisan. Lapisan-lapisan tersebut adalah

C. Kerjakanlah soal-soal berikut di buku tugasmu!

1. Jelaskan secara singkat proses terbentuknya batuan beku!
2. Sebutkan tiga contoh batuan endapan!
3. Jelaskan tiga jenis pelapukan batuan!
4. Sebutkan bagian-bagian tanah!
5. Jelaskan bagaimana terjadinya humus!