



- **Tenaga eksogen** adalah tenaga yang berasal dari luar bumi dan bekerja di permukaan bumi.
- Tenaga eksogen ini **berasal dari unsur atmosfer, hidrosfer, dan biosfer**. Beberapa di antaranya berasal dari air, angin, organisme, sinar matahari, dan es.
- Tenaga eksogen **bersifat merusak dan mengikis** permukaan bumi.
- Tenaga eksogen yang mempengaruhi bentuk permukaan bumi terdiri atas **pelapukan, erosi, masswasting, dan sedimentasi**.

Pelapukan adalah proses penghancuran massa batuan pembentuk litosfer dari bongkahan besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

Berdasarkan prosesnya, pelapukan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. **Pelapukan Mekanik** (Fisik), yaitu proses penghancuran batuan menjadi pecahan yang lebih kecil terjadi **tanpa mengalami perubahan susunan kimia**.

- Pelapukan ini disebabkan oleh beberapa **faktor**, yaitu perubahan suhu secara tiba-tiba, perubahan musim, pergerakan air dan gletser, serta menyusupnya es di celah batuan.

- **Contoh** dalam kehidupan sehari-hari yaitu retakan dinding akibat pembekuan air dan pecahnya batuan di wilayah gurun.

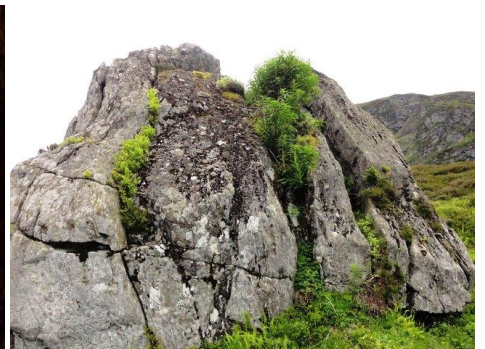
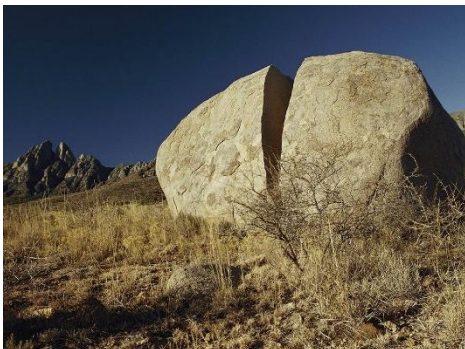
2. Pelapukan Kimiawi, yaitu proses penghancuran massa batuan yang disertai dengan perubahan struktur kimianya. Pelapukan ini terjadi karena adanya reaksi kimia antara massa batuan dengan zat pelapuk, seperti air, karbon dioksida, atau oksigen.

- Secara umum, pelapukan kimiawi dibedakan menjadi proses oksidasi, hidrasi (hidrolisa), dan karbonasi.
- **Oksidasi** terjadi ketika mineral dalam batuan bereaksi dengan oksigen di udara atau air.
- **Hidrasi** terjadi ketika mineral dalam batuan menyerap air dan mengembang, sehingga menjadi lebih rapuh.
- **Karbonasi** terjadi ketika karbon dioksida (CO_2) dalam air hujan membentuk asam karbonat (H_2CO_3).

- **Contoh** dalam kehidupan sehari-hari yaitu perkaratan besi karena sering terkena air, serta pembentukan dolina, gua kapur, atau stalaktit dan stalagmit di daerah karst.

3. Pelapukan Biologis (Organis), yaitu pelapukan yang disebabkan oleh organisme melalui aktivitasnya.

- Pada umumnya, pelapukan biologis dipengaruhi oleh membusuknya sisa tumbuhan yang dapat membentuk asam gambut, pengrusakan batuan oleh binatang-binatang kecil di dalam tanah, serta pengrusakan batuan oleh aktivitas manusia.
- **Contoh** dalam kehidupan sehari-hari diantaranya pintu kayu yang lapuk dimakan rayap dan pecahnya batuan akibat lumut atau akar tumbuhan yang terselip.



Contoh pelapukan mekanik, kimiawi, dan biologis

Sumber : National Geographic, Good News, Learning Geologi (dari kiri ke kanan)

Faktor yang mempengaruhi pelapukan

- **Struktur batuan** (jenis dan sifat)

Struktur batuan mencakup sifat fisik dan kimia yang dimilikinya. Sifat fisik batuan dapat dikenali, misalnya dari warnanya, sedangkan sifat kimianya berkaitan dengan kandungan unsur kimia yang ada di dalam batuan tersebut. Kedua jenis sifat ini memengaruhi tingkat ketahanan batuan terhadap proses pelapukan. Contohnya, batuan sedimen seperti batu lempeng cenderung mudah mengalami pelapukan, sementara batuan beku lebih tahan terhadap pelapukan.

- **Cuaca dan iklim**

Faktor cuaca dan iklim seperti suhu udara, curah hujan, sinar matahari, dan angin berperan penting dalam mempercepat proses pelapukan batuan. Di wilayah yang beriklim panas dan lembap, batuan cenderung lebih cepat mengalami pelapukan. Selain itu, perbedaan suhu yang ekstrem antara siang dan malam—misalnya siang yang panas dan malam yang dingin—juga dapat mempercepat

pelapukan dibandingkan dengan wilayah beriklim dingin.

. Topografi

Topografi atau bentuk permukaan bumi juga berpengaruh terhadap proses pelapukan batuan. Batuan yang terletak di lereng curam lebih rentan mengalami pelapukan dibandingkan dengan yang berada di daerah datar atau landai. Hal ini karena pada lereng curam, batuan lebih terpapar langsung oleh unsur-unsur cuaca, sehingga lebih mudah terkikis. Sebaliknya, di daerah yang landai, batuan seringkali tertutup oleh endapan tanah atau material lain, yang justru melindunginya dari pelapukan secara langsung, sehingga proses pelapukannya berlangsung lebih lambat.

. Keadaan vegetasi

Tumbuhan atau vegetasi juga memiliki peran dalam mempercepat proses pelapukan batuan. Akar tanaman dapat tumbuh dan menyusup ke dalam celah-celah batuan, dan seiring waktu membesar sehingga mampu membelah atau meretakkan batuan. Selain itu, daun-daun yang gugur (serasah)

turut mempercepat pelapukan karena mengandung asam arang dan humus, yaitu zat-zat yang dapat melemahkan struktur batuan.

Dampak Pelapukan Batuan

Positif

- Membentuk tanah subur yang cocok untuk pertanian
- Membentuk batuan sedimen yang mengandung sumber daya alam seperti minyak bumi, batu bara, dan lainnya.
- Membentuk bentang alam yang indah dan menarik
- Membantu siklus karbon di bumi dengan mengikat karbondioksida dalam batuan karbonat

Negatif

- Menyebabkan kerusakan infrastruktur seperti jalan akibat erosi atau longsor
- Menyebabkan pencemaran lingkungan akibat pelarutan zat berbahaya dari batuan
- Menyebabkan perubahan iklim akibat pelepasan karbondioksida
- Menyebabkan penurunan kualitas tanah



Apa perbedaan antara pelapukan fisik, kimia, dan biologis yang kamu pelajari? Mana yang pernah kamu temui di lingkunganmu?

Referensi

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
(2021). *Ilmu pengetahuan sosial: SMA kelas X*.
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan
Teknologi.
- Mulyadi. (2020). *Bentuk-bentuk muka bumi*. Alprin.
- Oktafiana, S., Fasya Jaya, E., Nursa'ban, M., Supardi, & Rizky
Satria, M. (2020). *Ilmu pengetahuan sosial untuk
SMA/MA kelas X (Edisi Revisi)*. Pusat Kurikulum dan
Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan
Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pratomo, A. (2020). *Dinamika litosfer dan dampaknya
terhadap kehidupan*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal
PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.
- Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. (2015). *Earth: an
introduction to physical geology (11th ed.)*. Pearson.
- Zikri, K. (2018). *Geologi umum*. Penerbit Geografi UNP.