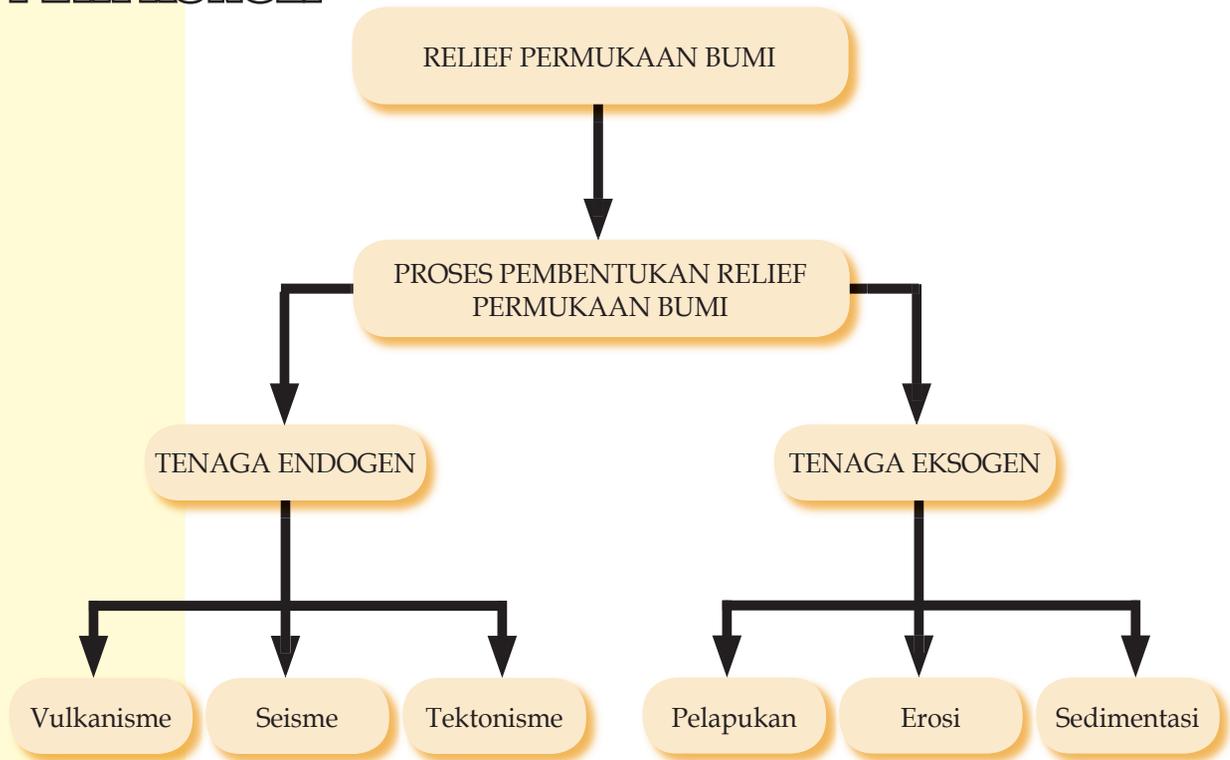


# BAB I

## BENTUK-BENTUK MUKA BUMI

Setelah mempelajari bab ini, kalian diharapkan dapat mendeskripsikan keragaman bentuk muka bumi, proses pembentukan, dan dampaknya terhadap kehidupan.

### PETA KONSEP



### Kata Kunci

tektonik lempeng, tenaga endogen, tenaga eksogen, vulkanisme, seisme, tektonisme, pelapukan, erosi, sedimentasi

Bumi yang dipotret dari ruang angkasa tampak seperti gambar 1.1. Melalui gambar tersebut maka bumi dapat dibedakan menjadi daratan dan samudra. Dalam gambar tersebut tampak Benua Afrika dan sebagian Asia. Samudra yang tampak adalah Samudera Hindia dan Samudera Atlantik



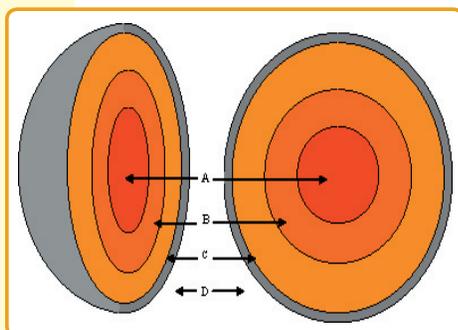
**Gambar 1.1** Bumi dilihat dari angkasa

Bentuk permukaan bumi yang kita huni tidak rata. Kenyataannya permukaan bumi ada yang cembung ada yang cekung. Bentuk cembung dapat berupa bukit, gunung, maupun pegunungan. Sedangkan bentuk cekung dapat berupa lembah, danau, maupun lautan. Mengapa ada berbagai macam bentuk? Dalam bab ini dapat dipelajari berbagai macam bentuk dan proses terjadinya permukaan bumi.

## A. STRUKTUR LAPISAN BUMI

Bumi adalah salah satu planet tata surya. Pada awal pembentukannya, bumi berupa benda angkasa yang pijar dan sangat panas. Setelah berjuta-juta tahun, bumi yang pijar dan sangat panas tersebut perlahan-lahan mengalami pendinginan. Bagian kulit bumi menjadi beku, walaupun bagian dalam masih tetap panas. Lihat gambar 1.2 berikut ini:

**Gambar 1.2**  
Struktur bumi bagian dalam



### Keterangan:

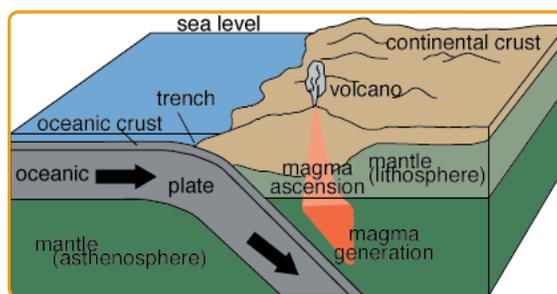
- A = Inti dalam, jari-jarinya 1.300 km.  
Massa jenisnya = 12 - 15.
- B = Inti luar, tebalnya 2.100 km.  
Massa jenisnya = 12 - 15.
- C = Mantel, tebalnya 2.900 km.  
Massa jenisnya = 3,0 - 8,0.
- D = Kulit bumi atau kerak bumi,  
tebalnya 4 - 80 km. Massa jenis 2,6 - 3,0.

Inti bumi (inti dalam dan inti luar), merupakan massa cair liat yang sangat kental dan sangat panas, yang terdiri atas nikel dan besi (nife). Temperatur di bagian pusat bumi  $\pm 2.500^{\circ}\text{C}$ . Kerak bumi yang dingin dan padat massa jenisnya lebih kecil dari massa cair yang ada di bawahnya. Karena itulah kerak bumi terapung di atas lapisan mantel yang cair liat.

Kerak bumi yang membentuk dasar samudera disebut *lempeng samudera*, sedangkan kerak bumi yang membentuk benua dinamakan *lempeng benua*. Lempeng samudera bergerak dari tengah samudera karena tertekan dari bawah lempeng yang cair pijar. Lempeng yang bergeser akhirnya akan bertumbukan dengan lempeng yang lain. Karena tumbukan tersebut terjadi proses seperti tampak pada Gambar 1.3

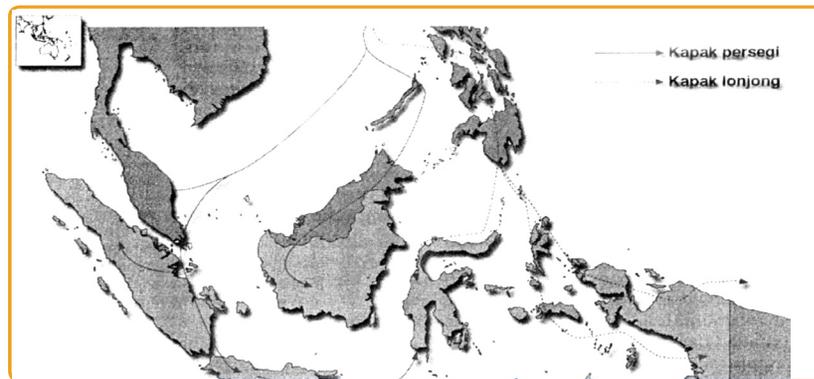
**Gambar 1.3** Lempeng samudera menumbuk lempeng benua

**Sumber:**  
i31.photobucket.com



Lempeng samudera yang bergeser ke kanan akan bertabrakan dengan lempeng benua, kemudian menunjam ke bawah, dan leleh karena panas dan berubah menjadi magma yang mengeluarkan energi (tenaga). Bila tumpukan magma dan tumpukan energi tersebut terus bertambah dan menjadi sangat besar, akhirnya akan menyebabkan terjadinya hal-hal berikut:

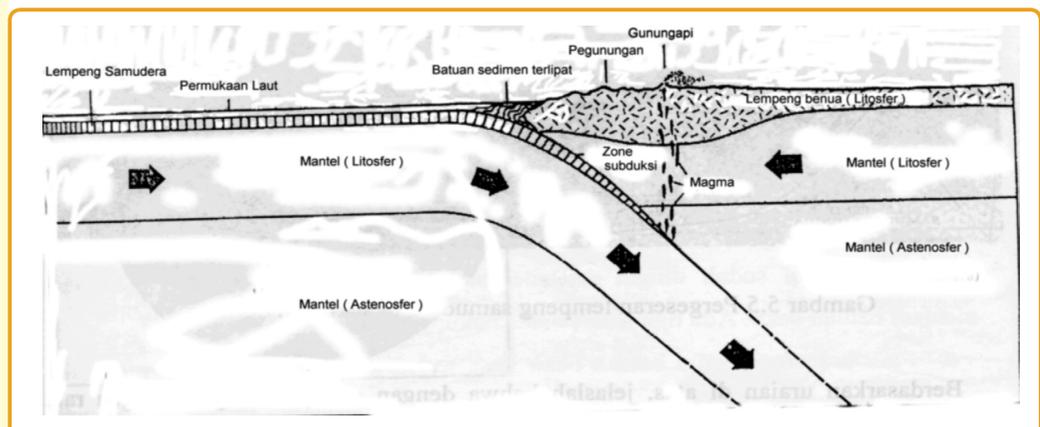
1. Magma yang akan menerobos lempeng benua di atasnya melalui retakan atau patahan dan terbentuklah gunung api. Gejala semacam ini disebut vulkanisme.
2. Tumpukan energi di daerah penunjaman demikian besar, maka energi tersebut akan mampu menggoyang atau menggetarkan lempeng benua dan lempeng samudera di sekitarnya. Getaran ini disebut gempa bumi.
3. Gerak lempeng, tekanan ke atas dari magma dan energi yang terkumpul di daerah penunjaman, akan mampu menekan lapisan kulit bumi sehingga kulit bumi bisa melengkung atau bahkan patah. Gejala ini disebut tektonisme. Ketiga gejala tersebut di atas, yaitu vulkanisme, seisme dan tektonisme, semuanya berupa tenaga yang berasal dari dalam bumi, dan dinamakan tenaga endogen (endo = dalam).



**Gambar 1.4**  
Arus konveksi dan pergeseran lempeng menyebabkan terbentuknya relief muka bumi (Plumer, 1985).

Di daerah konveksi akan terbentuk relief muka bumi yang berujud (Gb. 1.4), (a) gunungapi bawah laut, (b) lembah bawah laut, dan (c) pegunungan bawah laut.

Relief muka bumi yang terbentuk di daerah tumbukan lempeng adalah: (a) palung laut, (b) pegunungan, (c) gunungapi aktif, dan (d) pulau-pulau lipatan. Lempeng samudera dan lempeng benua ternyata bergeser-geser atau berjalan-jalan. (Gambar 1.5)



**Gambar 1.5** Relief muka bumi di daerah subduksi (Plumer, 1985)

## B. VULKANISME

Proses keluarnya magma dari dalam bumi menuju ke permukaan bumi disebut vulkanisme. Keluarnya magma ke permukaan bumi umumnya melalui retakan batuan, patahan, dan pipa kepundan pada gunung api.

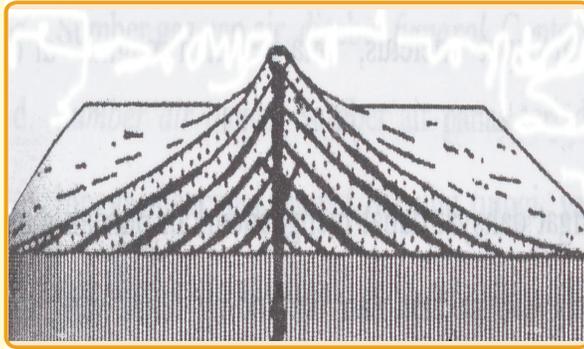
### 1. Intrusi dan ekstrusi magma

Di dalam kulit bumi, di bawah gunung api terdapat rongga besar dengan dinding tidak beraturan disebut dapur magma. Dapur magma berisi benda cair liat sangat panas, yang disebut magma. Magma yang mencapai permukaan bumi disebut lava. Lava pijar yang keluar dari gunung api, suhunya masih sangat tinggi yaitu masih beberapa ratus derajat celsius. Setelah beberapa lama suhu lava makin dingin dan akhirnya membeku menjadi batuan beku. Magma yang menerobos atau menyusup menuju permukaan bumi ada yang membeku sampai di permukaan bumi, tetapi ada pula yang sudah membeku sebelum sampai ke permukaan bumi. Apabila penyusupan magma tersebut tidak mencapai permukaan bumi disebut **intrusi magma**, dan bila sampai di permukaan bumi disebut **ekstrusi magma**.

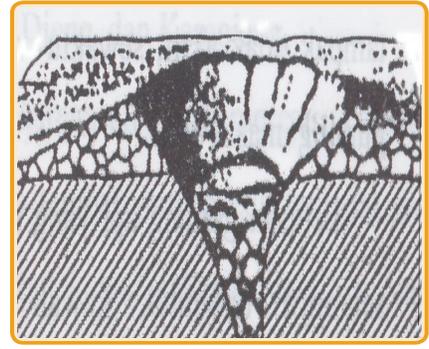
### 2. Bentuk gunung api

Menurut bentuknya gunung api digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu

- a. Gunung api perisai, yaitu gunung api yang bentuknya seperti perisai atau tameng. Gunung api ini lerengnya sangat landai. Contoh: G. Maona Loa di Hawaii. Erupsi yang demikian disebut erupsi efusif.
- b. Gunung api strato, yaitu gunung api yang berbentuk seperti kerucut. Gunung semacam ini makin lama akan makin bertambah tinggi. Pada umumnya gunung api di Indonesia termasuk jenis gunung api strato.
- c. Gunung api maar, yaitu gunung api yang lubang kepundan berbentuk corong. Contoh: Gunung Paricutin di Meksiko, Gunung Rinjani di Nusa Tenggara. Bila dasar dan dinding corong kepundan tak dapat ditembus air maka akan terbentuk danau kawah, seperti pada G. Rinjani.



Gambar 1.6 Gunung api strato



Gambar 1.7 Gunung api maar  
Sumber: Katili, 1963

### 3. Material hasil erupsi

Pada waktu gunung api meletus, material yang dikeluarkan terdiri atas tiga jenis. Ketiga jenis itu adalah material padat, material cair (lava cair) dan gas. Material padat yang disebut *piroklastika*, dan dibedakan menjadi:

- batu-batu besar disebut bom,
- batu-batu kecil disebut lapili,
- kerikil dan pasir,
- debu atau abu vulkanis.

Gas-gas yang dikeluarkan oleh gunung api disebut ekshalasi. Gas-gas tersebut dapat berwujud asam sulfida ( $H_2S$ ), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), carbon dioksida ( $CO_2$ ), klorida (CL), uap air ( $H_2O$ ) dan sulfida (HCL).

Letusan gunung api yang sangat dahsyat dapat menghancurkan puncak gunung, sehingga terbentuk kawah yang sangat luas dan berdinding terjal yang disebut kaldera. Contohnya adalah : Kaldera Tengger (lebarnya 8 km), kaldera Ijen (lebarnya 11 km), Kaldera Iyang (17 km), kaldera Tambora (lebarnya 6 km), dan kaldera Batur (lebarnya 10 km).

Gunung api yang akan meletus biasanya mengeluarkan tanda-tanda alami sebagai berikut:

- suhu di sekitar kawah naik;
- banyak sumber air di sekitar gunung itu mengering;
- sering terjadi gempa (vulkanik);
- sering terdengar suara gemuruh dari dalam gunung;
- banyak binatang yang menuruni lereng.

Beberapa jenis hewan mampu menangkap tanda-tanda alami bahwa gunung yang ditempatinya akan meletus. Jenis hewan itu antara lain monyet, kelelawar dan harimau.

#### 4. Gejala post vulkanik

Gunung api yang sudah kurang aktif, memiliki tanda-tanda yang disebut gejala post vulkanik, atau pasca vulkanik atau setelah aktivitas vulkanik dengan gejala-gejala sebagai berikut.

- a. Sumber gas asam arang ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{CO}$ ) yang disebut mofet. Gas ini berbahaya sebab dapat menyebabkan mati lemas bagi orang yang menghirupnya. Contoh: Kawah Timbang dan Nila di Dieng (Jawa Tengah), Tangkuban Perahu dan Papandayan (Jawa Barat).
- b. Sumber gas belerang, disebut solfatara. Contoh: Tangkuban Parahu (Jawa Barat), Dieng (Jawa Tengah) dan Rinjani (NTB).
- c. Sumber gas uap air, disebut fumarol. Contoh: Dieng (Jawa Tengah) dan Kamojang (Jawa Barat).
- d. Sumber air panas. Sumber air panas yang mengandung zat belerang, dapat digunakan untuk menyembuhkan beberapa jenis penyakit kulit.
- e. Sumber air mineral. Sumber air mineral ini berasal dari air tanah yang meresap bercampur dengan larutan mineral tertentu seperti: belerang, atau mineral lain. Contoh sumber air mineral terdapat di: Ciater dan Maribaya (Jawa Barat), dan Minahasa (Sulawesi Utara).
- f. Geysir. Pancaran air panas yang berlangsung secara periodik disebut geysir. Geysir yang terkenal terdapat di Yellow Stone National Park, California (USA), pancaran airnya bisa mencapai ketinggian 40 meter. Pancaran air semacam ini juga terdapat di Cisolok, Sukabumi, Jawa Barat.

#### 5. Keuntungan adanya gunung api

Keuntungan adanya gunung api antara lain:

- a. Abu vulkanis yang dikeluarkan gunung api saat terjadi erupsi (letusan) dapat menyuburkan tanah pertanian karena banyak mengandung unsur hara tanaman.
- b. Material yang dikeluarkan gunung api saat terjadi letusan yang berupa pasir, kerikil, batu-batu besar, kesemuanya merupakan mineral industri yang dapat digunakan untuk bahan bangunan.
- c. Gunung api terbentuk dari keluarnya magma dari dalam bumi. Magma yang menuju permukaan bumi tersebut banyak

membawa mineral logam, dan barang tambang lainnya. Oleh karena itu di daerah pegunungan dan gunung api banyak ditemukan bahan tambang.

- d. Adanya gunung api yang tinggi menyebabkan terjadinya hujan orografis, sehingga daerah itu menjadi daerah yang banyak hujan.
- e. Daerah yang bergunung api biasanya merupakan daerah tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai daerah hutan, perkebunan, dan daerah pariwisata.

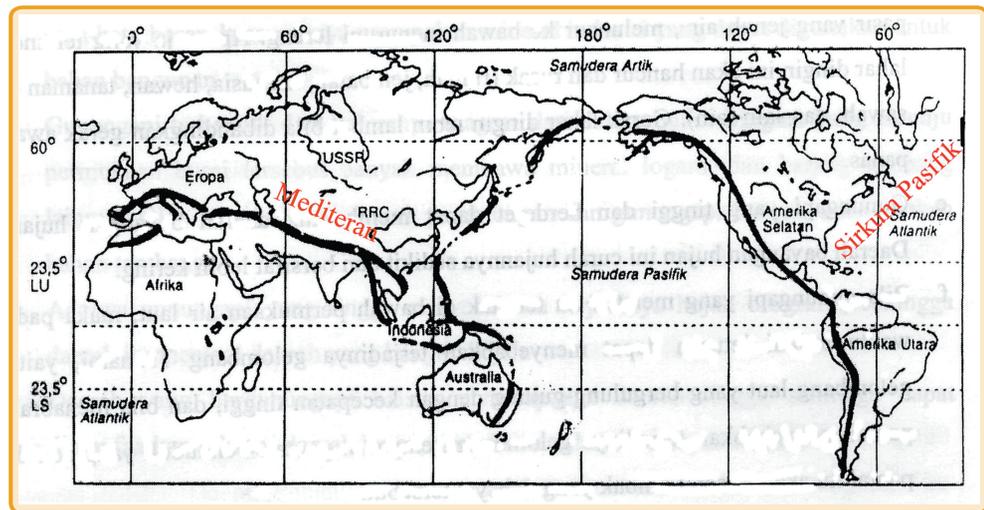
## 6. Kerugian adanya gunung api:

- a. Gunung api pada waktu meletus mengeluarkan lava pijar dan sangat berbahaya.
- b. Gunung api yang meletus juga mengeluarkan gas yang sangat panas, yang juga bergerak menuruni lereng. Contoh awan panas dari G. Merapi di Jawa Tengah.
- c. Pada saat terjadi letusan, lava pijar akan bercampur dengan air yang terdapat di danau kawah, dan membentuk lahar panas, yang sangat berbahaya. Contoh lahar panas dari G. Kelud (Jawa Timur).
- d. Lava yang menumpuk di puncak gunung akan hanyut dan turun ke bawah bersama air hujan sebagai lahar dingin. Wujud lahar dingin ini berupa aliran batu, kerikil dan pasir yang jenuh air, meluncur ke bawah menuruni lereng.
- e. Gunung api yang tinggi dan berderet dapat membentuk daerah bayangan hujan. Daerah bayangan hujan ini curah hujannya sedikit dan bersifat lebih kering. Contoh Lembah Palu, Sulawesi Tengah.
- f. Letusan gunung api bawah laut dapat menyebabkan terjadinya gelombang Tsunami, seperti tsunami di Banten dan Lampung akibat letusan Gunung Krakatau (1883).
- g. Abu vulkanis di udara dari letusan gunung api dapat mengganggu penerbangan dan dapat merusak tanaman.

## 7. Deretan Pegunungan dan Gunung api

Secara garis besar, terdapat dua deretan gunung api di dunia, yaitu deretan atau jalur pegunungan mediteran dan deretan pegunungan (sirkum) Pasifik. (Gambar 1.8)

**Gambar 1.8**  
Deretan pegunungan Medeteran dan Sirkum Pasifik.

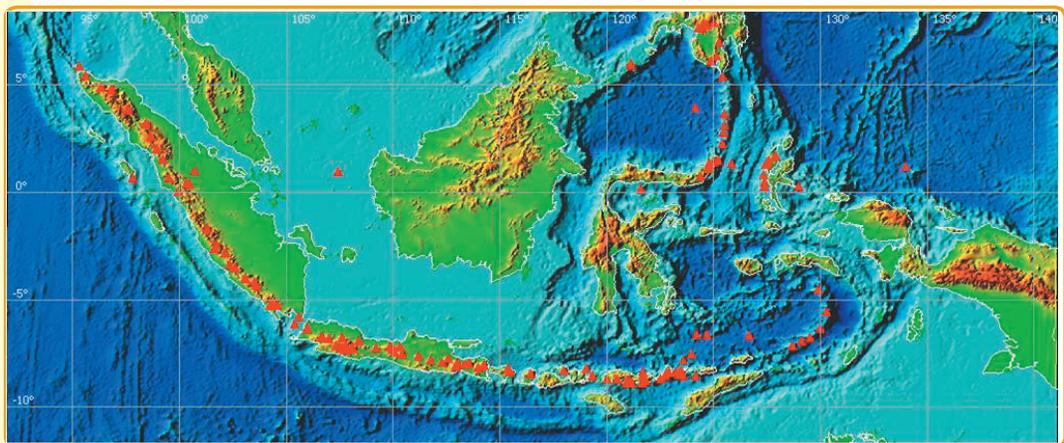


Indonesia merupakan tempat pertemuan antara deretan pegunungan medeteran dan sirkum Pasifik. Oleh karena itu Indonesia banyak terdapat gunung api dan sekaligus merupakan daerah gempa bumi.

## 8. Gunung api di Indonesia

Jumlah gunung api aktif di Indonesia  $\pm$  129 buah dan sejak awal abad ke XVII, 70 buah diantaranya sering meletus. Deretan pegunungan di Indonesia dapat diperhatikan pada Gambar 1.9

**Gambar 1.9**  
Deretan pegunungan di Indonesia.  
**Sumber:**  
www.bakorna.spb.go.id



## C. GEMPA BUMI

Ketika terjadi gempa bumi besar seperti di Nabire (Papua) dan Padang Panjang (Sumatera) tahun 2003 dan Yogyakarta tahun 2006, maka banyak rumah penduduk roboh, pipa air minum putus, tanah retak atau longsor dan terjadi korban jiwa maupun harta benda. Oleh karena itu bila terjadi gempa bumi orang harus segera keluar rumah, pergi ke ruang terbuka (tanah lapang), jauh dari bangunan agar terhindar dari bencana gempa. Bila ketika terjadi gempa tidak

sempat ke luar rumah, lindungi kepala dengan bantal, segera menjauh dari almari dan jendela kaca, dan berlindung di bawah meja.

Tempat-tempat yang dekat dengan palung laut adalah daerah rawan gempa bumi tektonik. Gempa bumi tektonik adalah getaran kulit bumi akibat keluarnya energi dari dalam bumi (zone penunjaman). Ilmu yang mempelajari gempa bumi disebut *seismologi*.

## 1. Jenis-Jenis Gempa Bumi

Menurut terjadinya, gempa bumi dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

### a. Gempa Vulkanik

Gempa bumi yang disebabkan oleh letusan gunungapi, disebut gempa vulkanik. Contoh: gempa G. Bromo, gempa G. Una-Una, gempa G. Krakatau.

### b. Gempa Tektonik

Gempa bumi yang terjadi karena pergeseran lapisan kulit bumi akibat lepasnya energi di zone penunjaman disebut **gempa tektonik**. Gempa bumi tektonik memiliki kekuatan yang dahsyat. Contoh, gempa Aceh, Bengkulu, Pangandaran.

### c. Gempa runtuhan atau terban

Gempa bumi yang disebabkan oleh tanah longsor, gua-gua yang runtuh, dan sejenisnya disebut **gempa runtuhan atau terban**. Tipe gempa seperti ini hanya berdampak kecil dan wilayahnya sempit.

## 2. Intensitas Kekuatan Gempa

Untuk mengukur kekuatan gempa dibuat skala, yang dikaitkan dengan kerusakan yang ditimbulkannya. Berdasarkan

skala tersebut orang dapat membedakan gempa bumi yang lemah dan gempa bumi yang kuat. Pengukuran tersebut sangat penting artinya, antara lain untuk menentukan kualitas bangunan tahan gempa. Skala untuk mengukur kekuatan gempa yang terkenal adalah Skala Richter.



**Gambar 1.10**

Kerusakan akibat gempa

**Sumber:**

img118.imageshack.us

### 3. Wilayah Gempa bumi di Indonesia dan Dunia

Indonesia merupakan salah satu negara yang paling sering dilanda gempa bumi tektonik maupun gempa bumi vulkanik. Daerah yang sering dilanda gempa adalah pegunungan Jayawijaya, pantai utara Papua, Maluku, Sulawesi Utara, Nusa Tenggara, Jawa bagian selatan dan Sumatera bagian barat. Pada saat terjadi gempa sering diiringi tanah longsor, dan tsunami di daerah pantai. Oleh karena itu penduduk yang tinggal di daerah rawan gempa harus selalu waspada. Bangunan rumah dan bangunan lain harus dirancang tahan gempa.

Negara di dunia yang sering dilanda gempa bumi selain Indonesia adalah China, Jepang, Filipina, Afganistan, Iran, Amerika Serikat.

## D. PEROMBAKAN RELIEF MUKA BUMI

Tenaga pembentuk relief muka bumi itu berasal dari dalam bumi dan disebut tenaga endogen. Contoh relief yang dibentuk atau dibangun oleh tenaga endogen adalah: gunungapi, pegunungan, lipatan, patahan, palung laut dan lain-lain.

Adakah gunung atau bukit di sekitar tempat tinggalmu yang rusak? Siapa yang merusak? Di samping oleh makhluk hidup, relief muka bumi juga dapat hancur karena faktor alam. Gunung yang gundul sedikit demi sedikit akan hancur karena batuanya lapuk kemudian terkikis erosi. Batu karang bisa hancur bila diterjang gelombang laut. Faktor-faktor yang merusak relief muka bumi tersebut berada atau berasal dari luar permukaan bumi dan disebut tenaga eksogen. Tenaga eksogen itu berupa sinar matahari, air, angin, gletsyer, dan makhluk hidup. Pada kenyataan di alam tenaga eksogen mengakibatkan terjadinya pelapukan, erosi, longsor dan sedimentasi.

### 1. Pelapukan

Pelapukan berasal dari kata lapuk. Benda mengalami pelapukan berarti sebagian atau seluruh benda itu telah lapuk. Pernahkah kalian melihat benda-benda di sekitar tempat tinggalmu yang lapuk? Berdasarkan pengamatan kalian apakah benda-benda pada tabel di bawah bisa lapuk?

Jenis benda	Bisa lapuk(ya/tidak)	Bagian yang lapuk	Warna (berubah/tidak)
Pohon mati			
Daun			
Tanah			
Batuan beku			
Batu karang			
Arca/patung			
Candi			
Dinding rumah			

Tahukah kalian mengapa benda-benda itu dapat lapuk? Pohon yang telah mati misalnya, setiap hari kena panas matahari, pada malam hari diterpa dinginnya malam dan pada musim hujan tersiram air hujan. Pohon tersebut akhirnya lapuk dan hancur berkeping-keping.

### a. Pelapukan Mekanik

Batuan yang membentuk kulit bumi, tersusun dari berbagai mineral. Tiap mineral memiliki koefisien pemuaian yang berbeda-beda. Artinya ada mineral batuan yang cepat memuai bila kena panas, dan ada mineral batuan yang sulit memuai bila kena panas.

Mineral batuan yang mudah memuai bila kena panas juga mudah menyusut bila mengalami pendinginan. Pada siang hari ketika batuan terkena sinar matahari, mineral yang mudah menyerap panas akan lebih cepat memuai dari pada mineral lain yang sulit menyerap panas. Memuai berarti volumenya bertambah besar. Akibatnya mineral yang volumenya bertambah besar akan mendesak mineral-mineral lain sehingga batuan tersebut akan retak-retak. Pada malam hari suhu udara turun dan batuan mengalami pendinginan sehingga volumenya menyusut (mengecil). Akibatnya batuan mengalami retak-retak. Proses ini berlangsung terus menerus setiap hari, sehingga lama



**Gambar 1.11**  
Pelapukan  
Batuan di  
Gunung Kidul  
DIY

kelamaan batuan yang keras, akan retak-retak dan lepas selapis demi selapis, yang dimulai dari bagian luar batuan. Akhirnya batuan yang besar tersebut akan hancur menjadi batu kecil, dan batu kecil akan hancur menjadi kerikil, dan kerikil akan hancur menjadi pasir dan pasir akan hancur menjadi debu-debu yang halus. Proses semacam ini disebut pelapukan mekanik.

Pada siang hari, mineral batuan yang berwarna gelap umumnya cepat memuai, volumenya bertambah besar (kelabu hitam), sedang pada malam hari volumenya mengecil (putih). Bila hal ini berlangsung terus menerus maka lama-kelamaan mineral akan retak-retak (hitam tebal), dan akhirnya pecah dan terlepas dari batuan induknya.

Di daerah empat musim, pori-pori batuan yang terisi air di musim panas bisa pecah atau retak karena air dalam pori-pori batuan membeku di musim dingin. Air yang membeku volumenya bertambah besar sehingga batuan menjadi retak atau pecah. Proses yang demikian juga termasuk pelapukan mekanik. (Gambar 1.10)

## b Pelapukan kimiawi

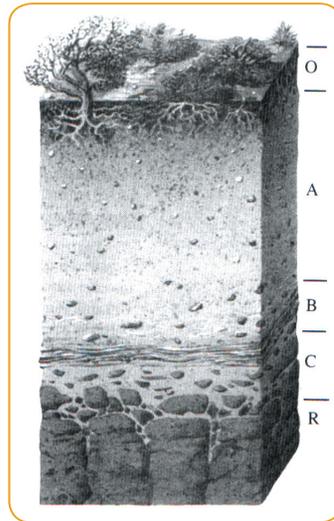


**Gambar 1.12**  
Stalagtit dan sungai bawah tanah dalam goa kapur (Pancaroba, 1998)

Pelapukan batuan juga dapat disebabkan oleh proses kimiawi. Contoh: batu yang keras dapat ditembus oleh akar tumbuh-tumbuhan, karena tudung akar mengeluarkan zat kimia yang dapat melapukkan batuan.

Contoh lain adalah batu kapur yang retak kemudian disusupi air hujan yang mengandung CO<sub>2</sub>. Air hujan yang mengandung CO<sub>2</sub> akan melarutkan batu kapur yang dilaluinya. Lama kelamaan retakan batu kapur akan bertambah lebar dan besar sehingga akhirnya terbentuk goa-goa kapur. Larutan kapur yang mengendap dan menempel di langit-langit goa akan membentuk stalagtit dan bila mengendap dan menempel di dasar goa akan membentuk stalagmite (Gambar 1.11) Kadang-kadang dalam goa kapur terdapat sungai bawah tanah. Di Gunung Kidul (DIY) air sungai bawah tanah dijadikan sumber air bersih.

## c Pelapukan Biologis atau Pelapukan Organis



**Gambar 1.13**  
Pelapukan Biologis  
dan Organis

Pelapukan biologis atau pelapukan organis adalah lapuknya batuan yang disebabkan oleh makhluk hidup, baik oleh tumbuh-tumbuhan, hewan maupun manusia. Akar tumbuh-tumbuhan yang makin membesar dapat menyebabkan retak atau hancurnya batuan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Ujung akar yang mengeluarkan cairan dapat menembus batuan melalui pelapukan kimia. Demikian pula berbagai jenis jamur, lumut, dan bakteri yang melekat pada permukaan batuan. Demikian

juga berbagai jenis hewan seperti semut, cacing, anai-anai, tikus, dapat membuat lubang pada batuan dan melapukkan batuan.

## 2. Erosi

Batuan yang telah lapuk secara berangsur-angsur akan dikikis dan dipindahkan ke tempat lain oleh tenaga eksogen. Tenaga eksogen yang mampu mengikis dan memindahkan batuan yang telah lapuk adalah air, angin, dan gletsyer. Proses pengikisan dan pengangkutan material hasil pelapukan dinamakan erosi.

### a. Erosi air

Erosi yang disebabkan oleh tenaga air, misalnya

- 1) *Erosi percikan*, yaitu erosi yang disebabkan oleh tetesan air hujan yang memecahkan butir-butir tanah.
- 2) *Erosi lembar*, yaitu pengikisan dan pengangkutan lapisan tanah permukaan, yang disebabkan oleh aliran air di permukaan tanah.
- 3) *Erosi Alur*, yaitu pengikisan lapisan tanah yang sudah membentuk alur-alur dengan lebar < 40 cm dan kedalaman < 25 cm.
- 4) *Erosi Parit*, yaitu pengikisan lapisan tanah yang membentuk alur-alur yang lebih besar, sehingga sering disebut parit m ukuran lebar > 40 cm dan kedalaman > 25 cm.
- 5) *Erosi tebing sungai*, yaitu aliran air sungai mengikis tebing sungai,

- 6) Erosi gelombang air laut (abrasi). Pantai yang curam atau pantai yang landai dapat hancur diterjang gelombang laut. Banyak sawah, tambak dan desa-desa di Sumatera dan Jawa yang lenyap diterjang gelombang laut. Di daerah yang berpantai curam, gelombang laut akan menghancurkan tebing-tebing yang curam, sehingga terbentuk goa-goa pantai.



**Gambar. 1.14**  
Goa pantai  
akibat abrasi

### b. Erosi angin

Erosi ini terjadi di daerah kering dan gurun pasir. Proses pengikisan batuan oleh angin disebut deflasi. Jika angin yang kencang di daerah gurun mampu menerbangkan debu dan mengangkut butir-butir pasir. Bila butir-butir pasir menabrak kaki batuan maka batu yang ditabrak akan terkikis bagian bawahnya, sehingga akan terbentuk batu jamur. Proses erosi ini disebut korasi.



**Gambar 1.15**  
Erosi Angin

### c. Erosi gletser (eksarasi)

Tenaga yang dominan pada erosi ini adalah gletser atau es. Di daerah kutub dan di puncak-puncak pegunungan yang tinggi, tumpukan salju yang mencair akan menuruni lereng dan mengikis batuan yang dilaluinya, sehingga akan terbentuk tebing-tebing yang terjal. Material hasil kikisan akan diendapkan di daerah ujung gletser. Di Indonesia erosi gletser kemungkinan hanya terjadi di puncak Jayawijaya (Papua), walaupun salju di sana sudah makin menyusut karena suhu udara di bumi makin panas.



**Gambar 1.16**  
Gunung Es di  
laut



**Gambar 1.17**  
Alur kikisan  
gletser

### 3. Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses pengendapan material hasil erosi air, angin, gelombang laut dan gletsyer. Material hasil erosi yang diangkut oleh aliran air akan diendapkan di daerah yang lebih rendah.

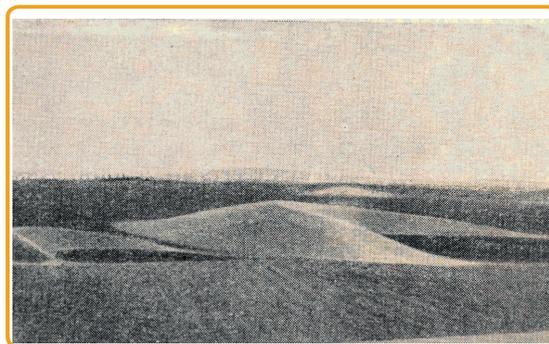
#### a. Sedimentasi oleh air

Lumpur dan material lain hasil erosi yang diangkut oleh aliran air akan diendapkan ke tempat yang lebih rendah. Tempat pengendapan itu adalah: dataran rendah, waduk, situ, danau, muara sungai, tepi pantai dan dasar laut. Danau, waduk, situ, dan rawa akan menjadi dangkal dan akhirnya punah bila terus menerus diendapi lumpur hasil erosi. Apa yang harus dilakukan agar ketiga penampungan air tersebut bisa lestari dan tidak punah?

Apa yang terjadi bila lumpur dan material lain hasil erosi air itu diendapkan di muara sungai atau di tepi pantai? Endapan lumpur tersebut akan membentuk *delta dan gosong pasir*. Delta merupakan daratan di muara sungai yang dibentuk oleh endapan sungai. Sedangkan gosong pasir adalah gundukan pasir (dan tanah) di tepi pantai yang menyembul di permukaan laut bila air laut sedang surut dan tenggelam kembali bila laut sedang pasang.

Bila lumpur dan material lain hasil erosi terbawa air sungai hingga ke laut, maka gelombang laut akan mencampakkan kembali sebagian material hasil erosi ke pantai. Ujudnya berupa tanggul pantai. Air tanah di tanggul pantai umumnya berupa air tawar, walaupun di sekitarnya air tanahnya asin.

#### b. Sedimentasi oleh angin



Material hasil erosi yang diangkut oleh angin akan diendapkan dalam beberapa ujud (kenampakan), yaitu: Tanah loss. Debu yang dibawa oleh angin dari gurun pasir akan mengendap disekitar gurun dan membentuk tanah loss. Tanah ini sangat subur dan baik untuk

**Gambar 1.18**  
Barchan di  
Parangtritis  
Yogyakarta

pertanian, bila cukup air. Bukit-bukit pasir (*Sand dunes*), yaitu gumpuk pasir di tepi pantai hasil endapan angin.

### c. Sedimentasi oleh gletser

Pada saat bongkah-bongkah es (gletser) meluncur, maka akan mengikis tanah/batuan yang dilewatinya dan diendapkan di bagian bawah (lembah). Endapan tersebut disebut *morain*.

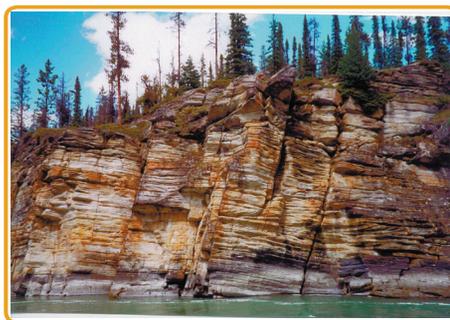
## E. JENIS-JENIS BATUAN

Ada tiga jenis batuan yang ada di bumi kita, yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf.

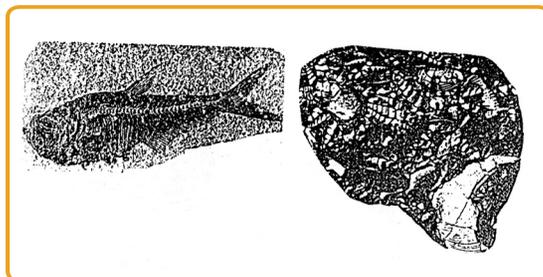
### 1. Batuan beku

Batuan beku terbentuk dari magma yang membeku. Menurut lokasi pembekuannya, batu beku dibedakan batuan beku luar, batuan beku sela dan batuan beku dalam.

### 2. Batuan sedimen



**Gambar 1.19**  
Batuan  
Sedimen



**Gambar 1.20**  
Batu  
sedimen yang  
mengandung  
fosil

Batuan beku yang ada di permukaan kulit bumi dan kena pengaruh tenaga eksogen akan mengalami pelapukan. Bagian-bagian yang hancur atau lepas dari batuan induknya diangkut oleh aliran air, angin, dan gletser, kemudian diendapkan di tempat lain, yang umumnya di tempat yang lebih rendah. Material yang diendapkan tersebut bila mengalami *pemadatan* (kompaksi) dan *perekatan* (sementasi) berubah menjadi *batuan sedimen*. Ciri utama batuan sedimen adalah berlapis-

lapis. Berdasarkan tenaga pengangkutnya batuan sedimen dibedakan menjadi tiga:

- a) *Batuan sedimen aeolis atau aeris*, yaitu batuan sedimen yang terbentuk oleh tenaga angin.
- b) *Batuan sedimen aquatis*, yaitu batuan sedimen yang terbentuk oleh tenaga air.

c) *Batuan sedimen glasial*, yaitu batuan sedimen yang terbentuk oleh gletser.

Ada dua jenis batuan sedimen istimewa, yaitu breksi dan konglomerat. Breksi adalah batuan sedimen yang tersusun dari fragmen-fragmen batuan yang bersudut runcing. Konglomerat adalah batuan sedimen yang tersusun dari fragmen-fragmen batuan yang bersudut tumpul.

Di dalam batuan sedimen seringkali terdapat sisa-sisa binatang atau tumbuhan yang telah membatu, yang disebut fosil, (Gambar 1.19).

### 3. Batuan Metamorf

Batuan beku ataupun batuan sedimen yang mendapat tekanan yang besar, dan suhu yang tinggi serta dalam waktu yang lama dapat berubah bentuk sehingga menjadi *batuan metamorf*. Contoh: batu kapur karena pengaruh tekanan yang besar, suhu yang tinggi dan waktu yang lama berubah menjadi batu *marmer*.

#### Tugas 1.1.

Kerjakan dalam kelompok kecil

Isilah tabel berikut ini

No	Batuan Nama batuan	Termasuk jenis batuan (pilih salah satu)		
		Beku	Sedimen	Metamorf
01	Batu gamping			
02	Batu cadas			
03	Batu karang			
04	Batu akik (permata)			
05	Batu granit			
06	Batu basalt			
07	Batu marmer			
08	Batu lempung			
09	Konglomerat			
10	Breksi			
11	Batu pasir			
12	Batubara			
13	Humus			
14	Gambut			

## F. RELIEF MUKA BUMI

Apabila kita melihat lebih dekat lagi ke muka bumi, akan tampak bahwa muka bumi itu tidak rata, tetapi ada bagian yang menonjol ke atas, dan ada bagian yang cekung ke bawah., seperti tampak pada Gambar 1.21. Kenampakan tinggi rendahnya muka bumi seperti itu dinamakan *relief muka bumi*. Relief muka bumi ini terbentuk karena adanya tenaga endogen dan tenaga eksogen.

Menurut letaknya, relief muka bumi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Relief daratan.
2. Relief dasar laut.

## Tugas 1.2

Bagaimana kenampakan relief muka bumi di dekat tempat tinggalmu? Coba buatlah gambar/sketsa tentang relief muka bumi di sekitar tempat tinggalmu pada tempat yang disediakan, tulis nama bukit, gunung atau sungai pada gambarmu tersebut!

### 1. Relief Daratan

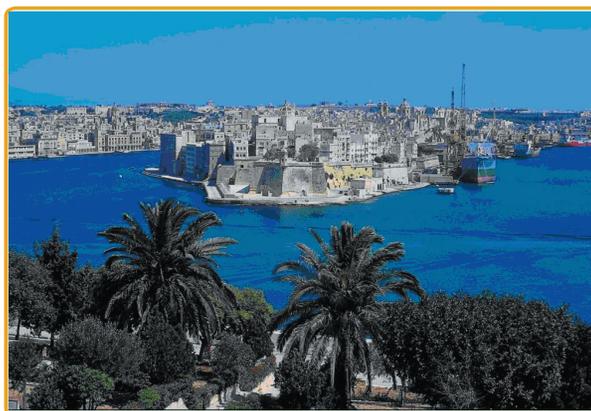
Secara garis besar relief daratan dapat dibedakan sebagai berikut.

- a. Gunung berapi, pegunungan dan bukit.

Permukaan bumi yang menonjol ke atas dapat berujud gunung, pegunungan, dan bukit. *Gunung berapi* merupakan tempat keluarnya magma dari dalam bumi. Contoh gunung berapi adalah: Gunung Kerinci (Sumatera), Gunung Merapi dan Gunung Semeru (Jawa), Gunung Soputan (Sulawesi), dan Gunung Rinjani (Lombok).

Pegunungan merupakan deretan atau rangkaian gunung yang menjulang tinggi dibandingkan daerah sekitarnya. Pegunungan memiliki ketinggian lebih dari 500m di atas permukaan laut. Bukit adalah pegunungan rendah, memiliki ketinggian kurang dari 500 m. Contoh pegunungan: Peg. Bukit Barisan (Sumatera), Peg. Meratus (Kalimantan), Peg. Jaya Wijaya (Papua) dan Peg. Himalaya (India).

- b. Dataran tinggi dan dataran rendah



**Gambar 1.21**  
Kota di dataran rendah

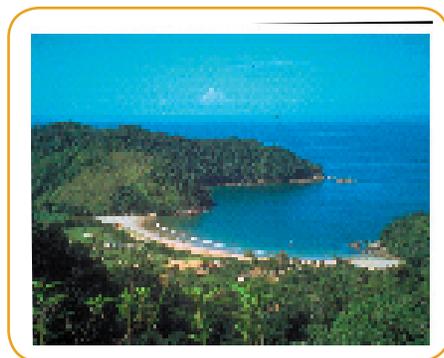
Suatu daerah yang relatif datar dengan ketinggian kurang dari 200 meter dinamakan dataran rendah. Apabila daerah yang datar tersebut berada di daerah yang tinggi disebut dataran tinggi atau plato. Contoh: dataran tinggi Gayo (Nanggro Aceh

Darussalam), dan dataran tinggi Bandung (Jawa Barat).

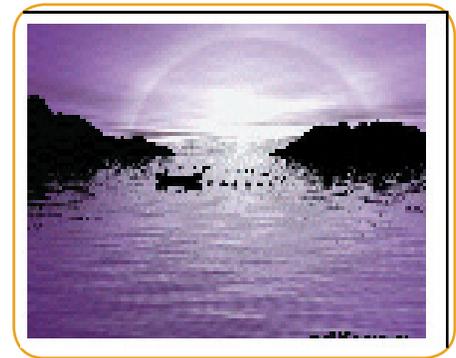
c. Pantai

Daratan yang terletak di tepi laut disebut pantai. Di daerah pantai dikenal berbagai bentuk muka bumi sebagai berikut.

- 1) Teluk, yaitu laut yang menjorok ke daratan.(Gambar 1.23)
- 2) Tanjung atau ujung, yaitu daratan yang menjorok ke laut. Ujung yang sangat panjang dinamakan jazirah atau semenanjung. (Gambar 1.24)
- 3) Delta, tanah endapan di muara sungai.
- 4) Gosong, pulau yang tergenang ketika laut pasang dan muncul ke permukaan ketika air laut surut disebut gosong ( gosong pasir).



**Gambar 1.22**  
Teluk



**Gambar 1.23**  
Ujung

### Tugas 1.3

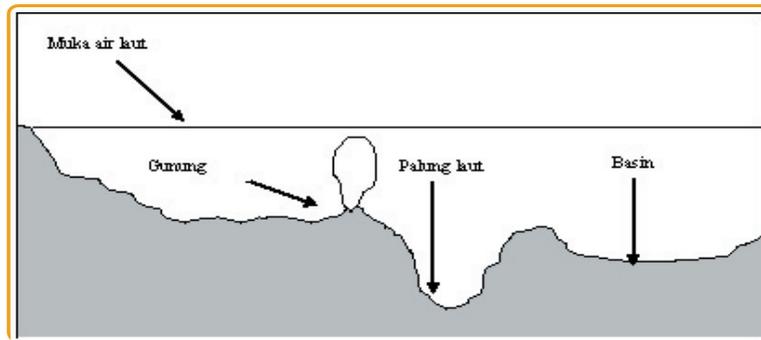
Ambil atlas kalian dan kerjakan tugas berikut secara kelompok

NO	URAIAN	TERLETAK DI	
		PROVINSI	PULAU
01	Teluk Cenderawasih		
02	Teluk Tomini		
03	Tanjung Mangkaliat		
04	Teluk Pelabuhanratu		
05	Ujung Kulon		
06	Teluk Semangka		
07	Teluk Bone		

## 2. Relief Dasar Laut

Relief dasar laut mirip dengan permukaan daratan, menonjol ke atas dan ada bagian yang cekung ke bawah, seperti tampak pada gambar berikut ini.

**Gambar 1.24**  
Relief dasar  
laut



- Basin atau lubuk laut*, yaitu bentuk dasar laut yang mirip dengan palung laut, tetapi dasarnya lebih lebar dan datar.
- Celah memanjang (rift valley)*, yaitu cekungan seperti parit yang lebar dan memanjang di dasar laut.
- Pegunungan bawah laut*, yaitu rangkaian pegunungan yang ada di bawah permukaan air laut.
- Gunung berapi bawah laut*, yaitu gunung berapi yang berada di dasar laut, dan di bawah permukaan air laut.

Permukaan bumi tidak rata karena adanya tenaga endogen dan tenaga eksogen. Tenaga endogen adalah tenaga yang berasal dari dalam bumi sedang tenaga eksogen berupa tenaga yang berasal dari luar bumi.

Di Indonesia terdapat beberapa deretan pegunungan, yaitu:

- Deretan pegunungan Sunda, yaitu deretan pegunungan yang berjajar dari Pulau Sumatera, Jawa, Nusatenggara, Maluku Selatan dan berakhir di Pulau Banda.
- Deretan Sirkum Australia, yaitu deretan pegunungan yang berjajar dari Australia, ujung timur Pulau Irian, masuk melalui bagian tengah Irian dengan puncak tertinggi Jayawijaya.
- Deretan pegunungan Sangihe, yaitu deretan pegunungan yang membujur dari Kepulauan Sangihe (Sulawesi Utara), masuk ke Minahasa, Teluk Gorontalo (dengan Gunung Una-Una yang sering meletus) hingga Sulawesi Selatan.
- Deretan Pegunungan Halmahera, yaitu deretan pegunungan yang berderet mulai dari Pulau Talaut, Pulau Maju dan Tifor di Maluku Utara, masuk ke Halmahera serta Pulau Ternate dan Tidore, berbelok ke timur hingga Kepala Burung
- Deretan Pegunungan Kalimantan, deretan ini bermula dari Pulau Palawan (Filipina) kemudian masuk ke Kalimantan

## Tugas 1.4

Buatlah daftar daerah yang terkena gempa bumi di Indonesia pada 10 tahun terakhir!

## Rangkuman

Relief muka bumi terbentuk akibat adanya tenaga endogen dan tenaga eksogen.

Tenaga endogen berupa tenaga tektonis, vulkanis dan seismik.

Tenaga endogen berperan sebagai pembentuk relief muka bumi, sedangkan tenaga eksogen berperan merusak relief muka bumi. Tenaga eksogen meliputi pelapukan, erosi, dan sedimentasi.

Relief muka bumi yang terbentuk dapat dibedakan menjadi relief daratan dan relief dasar laut.

## Refleksi

Setelah mempelajari bab ini, kalian seharusnya memahami tentang:

1. Proses alam endogen yang menyebabkan terjadinya bentuk muka bumi.
2. Gejala diastropisme dan vulkanisme serta sebaran tipe gunungapi
3. Faktor-faktor penyebab terjadinya gempa bumi dan akibat yang ditimbulkannya.
4. Jenis batuan berdasarkan proses pembentukannya
5. Proses pelapukan.
6. Proses erosi dan factor-faktor penyebabnya
7. Kenampakan yang dihasilkan oleh proses sedimentasi.
8. Dampak positif dan negatif dari tenaga endogen dan eksogen serta upaya penanggulannya

Jika ada hal-hal yang belum kalian pahami, bacalah kembali hal tersebut sebelum kalian mengakhiri belajar pada bab ini.

## Latihan

- I. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang tersedia, dan kerjakan di kertas lain!**
1. Gejala gerakan kerak bumi dinamakan ....
    - a. vulkanisme
    - b. tektonisme
    - c. seisme
    - d. diastropisme

2. Daerah ini rawan gempa bumi, kecuali ....
  - a. Kalimantan
  - b. Papua
  - c. Jawa
  - d. Bali
3. Kota ini rawan bencana tsunami, kecuali ....
  - a. Padang
  - b. Meulaboh
  - c. Calang
  - d. Bukittinggi
4. Jenis gas yang keluar dari gunung berapi yang berupa belerang dinamakan ...
  - a. mofet
  - b. solfatara
  - c. fumarol
  - d. geysir
5. Pusat timbulnya gempa dinamakan ....
  - a. seismogram
  - b. tsunami
  - c. episentrum
  - d. hiposentrum

- II. Jawablah dengan singkat pertanyaan-pertanyaan berikut bawah ini!  
Kerjakan di kertas lain!
1. Mengapa Bukittinggi bukan daerah rawan tsunami?
  2. Apakah dampak negatif tenaga eksogen itu?
  3. Jelaskan bagaimana cara terbaik untuk menyelamatkan diri dari gempa tektonik?
  4. Apakah perlu di sekolah kalian ada latihan penyelamatan dari gempa bumi? Jelaskan!