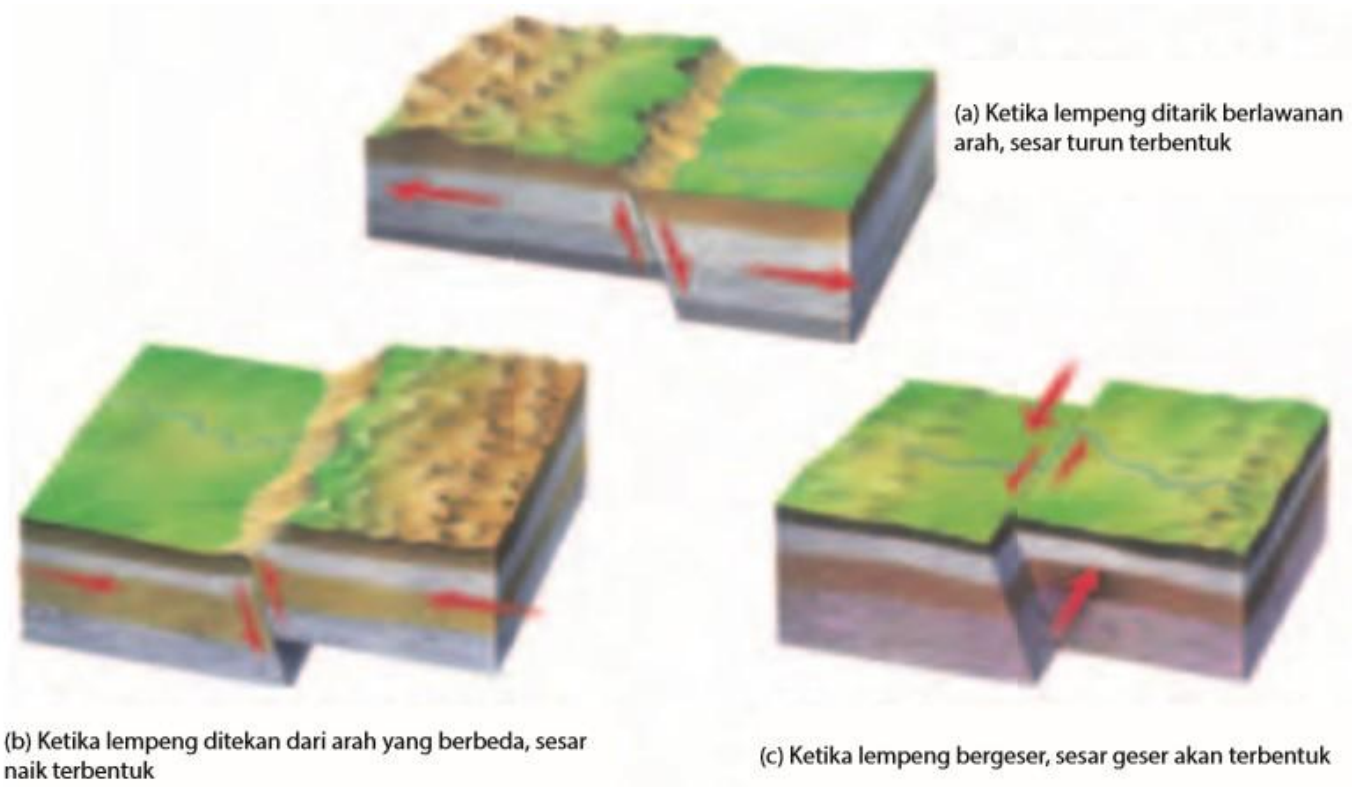
Bumi merupakan planet yang dinamis dengan bagian inti panas. Panas inti bumi akan berpindah secara konveksi, mengakibatkan pergerakan lempeng. Ketika lempeng bergerak, maka terjadi interaksi antarlempeng. Interaksi anterlempeng membentuk palung laut, pegunungan, dan gunung berapi. Ketika lempeng bergerak, maka energi dilepaskan berupa gelombang seismik yang disebut gempa.

Ringkasan Materi IPA 7 Semester Genap, Lapisan Bumi #Part 2

1. Gempa Bumi

Gempa bumi adalah getaran yang merambat melalui material bumi ketika lempeng bumi bergerak atau patah. Ketika lempeng patah menjadi 2, maka masing-masing bagian bergerak menjauh. Daerah lempeng yang patah dinamakan (patahan/sesar). Sesar dibedakan menjadi beberapa jenis, bergantung pada sebuah gaya bekerja pada lempeng.

Berikut jenis – jenis sesar :



Download dari situs https://wirahadie.com

Ketika lempeng ditarik berlawanan oleh gaya, maka akan terbentuk sesar normal. Pada sesar normal, struktur batuan lempeng yang ada di atas sesar bergeser turun dibandingkan struktur batuan lempeng yang ada di bawah sesar.

Sebuah gaya mendorong lempeng saling mendekat akan menekan lempeng dari arah berlawanan. Gaya ini menyebabkan struktur batuan lempeng di atas sesar bergerak naik. Fenomena ini disebut sesar terbalik (*reverse fault*).

Gaya geser bekerja pada lempeng membentuk sesar geser (*Strike-slip fault*), mengakibatkan lempeng di kedua sisi bergerak berlawanan pada permukaan bumi.

Gempa bumi juga melepaskan gelombang (getaran yang merambat). Gelombang merambat sepanjang permukaan bumi dan disebut gelombang seismik. Pergerakan lempeng di sepanjang sesar melepaskan energi. Energi ini merupakan energi potensial saat lempeng terkena gaya. Kemudian, energi potensial merambat dalam bentuk gelombang seismik.

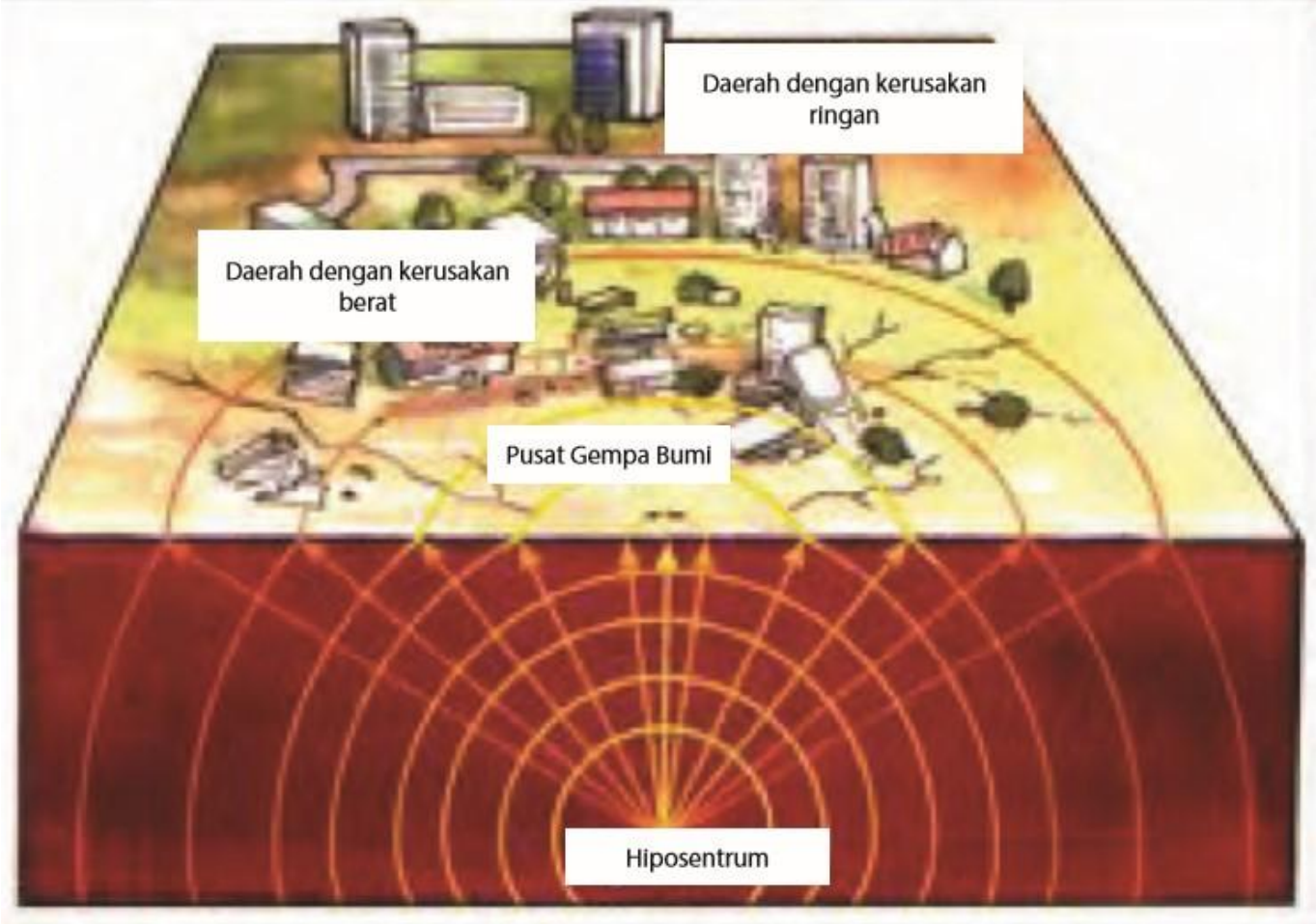
Titik pada kedalaman bumi yang menjadi pusat gempa disebut hiposentrum. Permukaan bumi yang berada di atas hiposentrum disebut episentrum. Saat terjadi pergerakan lempeng, gelombang seismik muncul di hiposentrum. Kemudian gelombang merambat dari hiposentrum ke segala arah. Gelombang seismik merambat di dalam dan permukaan Bumi.

Gelombang merambat di permukaan bumi menyebabkan kerusakan. Gelombang seismik yang merambat di bagian dalam Bumi dibedakan menjadi gelombang primer dan sekunder. Gelombang primer (*p-wave*) bergerak melalui material batuan. Partikel batuan akan bergetar searah dengan gelombang seismik, disebut juga gelombang longitudinal.

Gelombang sekunder (*s-wave*) merambat melalui batuan dengan menggetarkan partikel batuan tegak lurus dengan arah rambat gelombang seismik, disebut juga gelombang transversal. Gelombang lainnya merambat di permukaan bumi dengan menggetarkan batuan dan tanah sejajar permukaan bumi hingga menghancurkan bangunan yang ada di atasnya.

Berikut letak hiposentrum dan episentrum :

Download dari situs https://wirahadie.com



Ilmu yang mempelajari tentang gempa Bumi adalah Seismologi. Ilmuwan yang mengkaji gempa bumi disebut ahli seismologi. Alat yang digunakan untuk mencatat data gelombang seismik adalah Seismograf.

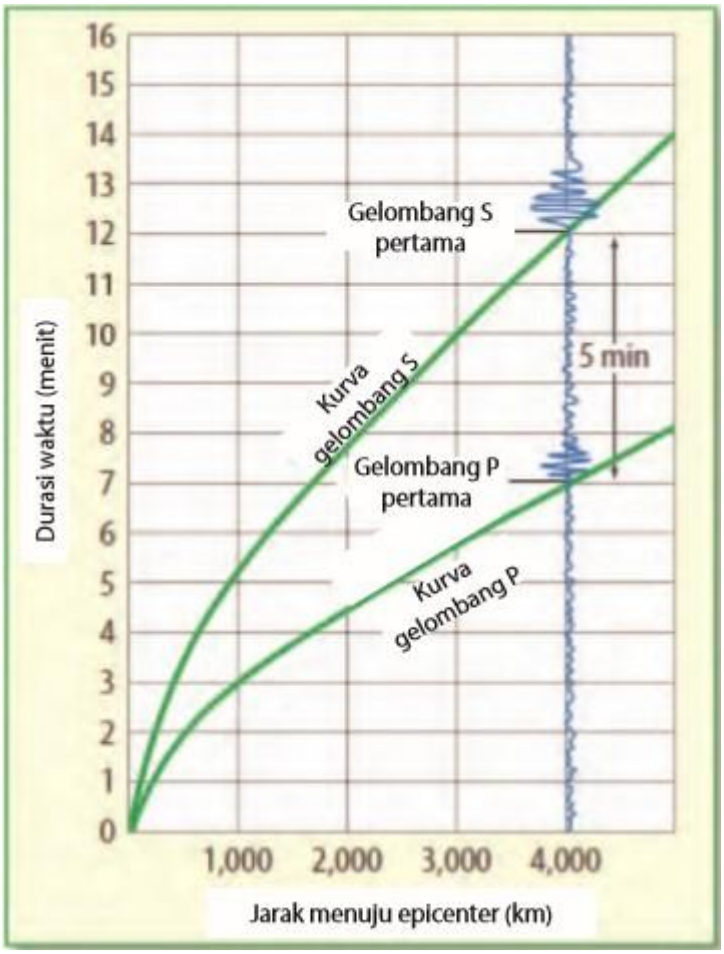
Pada seismograf terdapat gulungan kertas terpasang pada tabung berputar. Di atas kertas terdapat jarum dengan pena. Ketika ada gelombang seismik, gulungan kertas bergetar, jarum tetap diam. Jarum dengan pena yang terpasang akan meggambarkan grafik gelombang seismik pada kertas.

Ketinggian garis pada kertas menggambarkan besarnya energi yang dilepaskan saat gempa (magnitude). Hasil pencatatan seismograf dinamakan seismogram. Seismogram dapat menentukan jarak episentrum dan stasiun seismik. Ketika ada gelombang seismik, gelombang primer merambat lebih cepat dibandingkan gelombang sekunder.

Download dari situs https://wirahadie.com

Gelombang primer tercatat lebih dulu di seismograf. Dalam seismogram, gelombang primer dan sekunder digambarkan terpisah. Jarak antara gelombang primer dan sekunder menggambarkan perbedaan waktu datangnya gelombang. Semakin jauh perbedaan waktu datangnya gelombang, semakin jauh pula letak episentrumnya.

Berikut contoh seismogram :



Kekuatan gempa (magnitude) sebuah daerah dinyatakan dengan Skala Richter. Pengukuran kekuatan gempa didasarkan pada amplitudo atau grafik gelombang seismik di seismogram. Skala Richter menunjukkan besarnya energi gempa yang dilepaskan. Rentang Skala Richter antara 1,0 – 10,0. Setiap kenaikan 1,0 skala, energi gempa yang dihasilkan 32 kali lebih besar.

Misalnya, sebuah gempa dengan kekuatan 6,8 Skala Richter melepaskan energi 32 kali lebih besar dibandingkan energi yang dilepaskan gempa dengan kekuatan 5,8 Skala Richter. Pencatatan di seismogram juga akan menunjukkan gelombang gempa 6,8 Skala Richter

Download dari situs https://wirahadie.com

lebih tinggi dibandingkan gelombang gempa berkekuatan 5,8 Skala Richter.

Besarnya magnitude gempa memengaruhi besarnya energi yang dilepaskan. Semakin besar magnitude gempa, energi yang dilepaskan juga semakin besar. Akibatnya, kerusakan yang terjadi semakin besar. Berdasarkan besar dan kerusakan yang ditimbulkan, gempa dikategorikan seperti berikut :

Magnitude	Deskripsi	Efek Gempa Bumi
Di bawah 2,0	Mikro	Tidak terasa
2,0 - 2,9	Minor	Biasanya tidak terasa, tetapi tercatat
3,0 - 3,9	Minor	Sering terasa, tetapi jarang menyebabkan kerusakan. Dirasakan oleh masyarakat di sekitar pusat gempa. Lampu gantung mulai goyang.
4,0 - 4,9	Ringan	Terasa sekali getarannya di dalam ruangan. Jendela bergetar, permukaan air beriak-riak, pintu terbuka-tertutup sendiri.
5,0 - 5,9	Sedang	Menyebabkan kerusakan pada bangunan yang lemah. Sangat sulit untuk berdiri tegak. Kaca pecah, dinding yang lemah runtuh, dan permukaan air di daratan membentuk gelombang air.
6,0 - 6,9	Kuat	Menyebabkan kerusakan dalam range area 160 km. Batu runtuh bersama-sama, runtuhnya bangunan bertingkat tinggi, robohnya bangunan lemah, retakan di dalam tanah.
7,0 - 7,9	Major	Menyebabkan kerusakan yang sangat serius pada area yang luas. Seperti tanah longsor, jembatan roboh, bendungan rusak dan hancur. Beberapa bangunan tetap, keretakan besar di tanah, rel kereta api rusak.
8,0 - 8,9	Great	Menyebabkan kerusakan yang sangat serius dalam radius seratus kilometer wilayah gempa.
9,0 - 9,9	Great	Menyebabkan kehancuran dalam radius ratusan kilometer.
10,0+	Massive	Belum pernah tercatat. Luas wilayah kehancuran sangat luas.

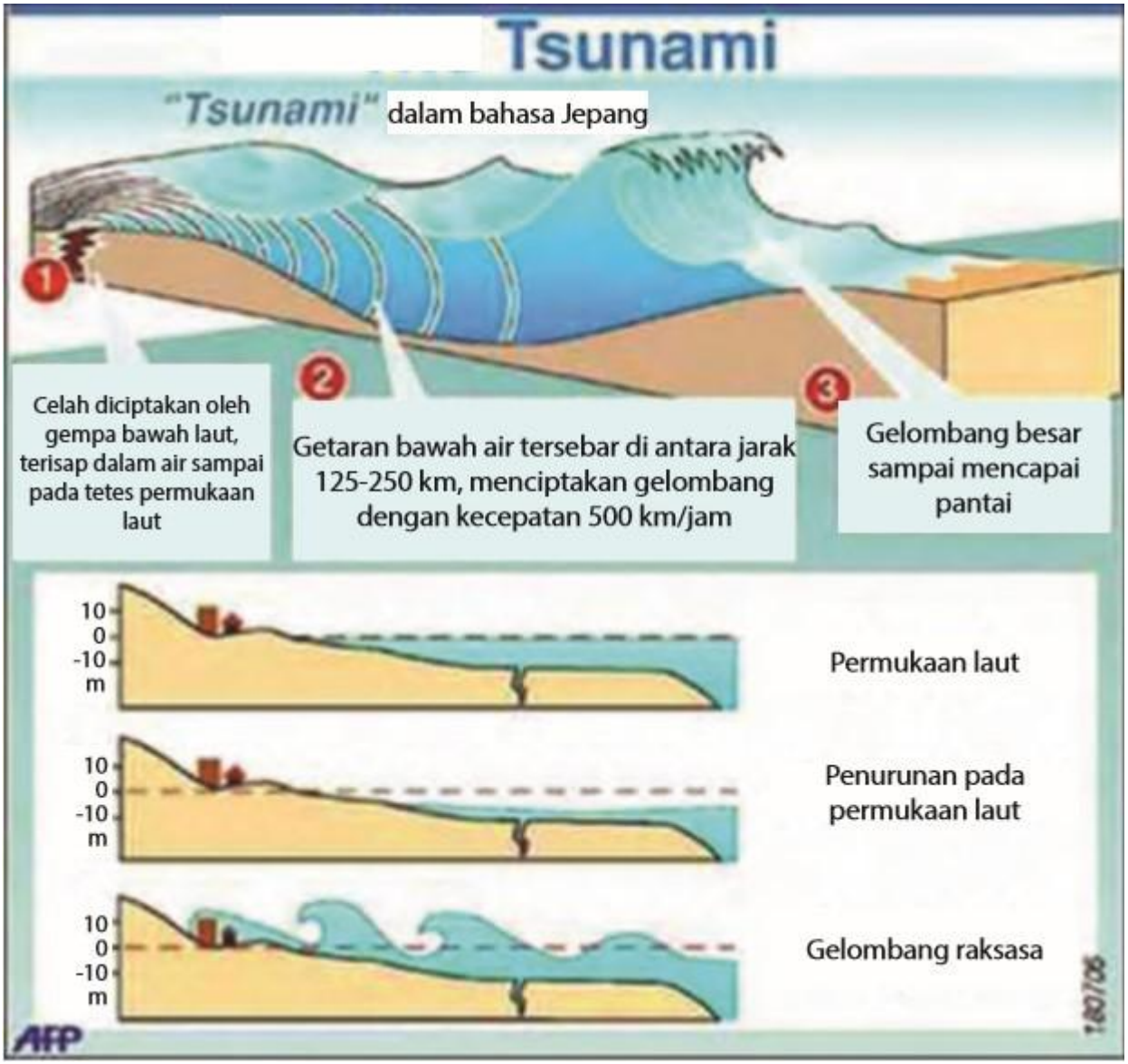
Ketika gempa terjadi di dasar laut, gerakan lempeng mendorong air laut ke atas, menimbulkan gelombang yang besar dan kuat. Gelombang air laut mengalir ratusan kilometer ke segala arah dari episentrum dan disebut tsunami. Pusat gelombang tsunami adalah episentrum yang berada di laut jauh dari pantai.

Ketinggian gelombang tsunami di tengah lautan sekitar 1 meter. Namun, gelombang tersebut dapat merambat dengan kecepatan 500-1.000 km/jam. Ketika mendekati pantai,

Download dari situs https://wirahadie.com

kecepatan tsunami menurun hingga 30 km/jam, tinggi tsunami di dekat pantai meningkat hingga puluhan meter. Sebelum tsunami sampai pantai, air laut di pantai surut seketika.

Hal tersebut merupakan pertanda bahaya akan terjadi gelombang tsunami. Berikut proses terjadinya gelombang tsunami :



Pengurangan resiko gempa bumi dan tsunami : Tindakan untuk mengurangi risiko kerusakan maupun korban jiwa dapat dilakukan sebelum, saat dan sesudah gempa berlangsung. Sebelum gempa misalnya harus belajar terlebih dahulu penyebab gempa bumi dan memerhatikan lingkungan sekitar.

Download dari situs https://wirahadie.com

Siaga sebelum terjadi gempa bumi :

1). Renovasi rumah agar tahan gempa

2). Cek kestabilan benda yang menggantung seperti lampu dan sebagainya

3). Pelajari lingkungan sekitar

4). Letakkan benda berat dan mudah pecah dibagian bawah

5). Selalu sedia P3K, senter dan makanan sebagai persediaan darurat

Teknologi yang digunakan untuk mengurangi kerusakan saat gempa adalah rekayasa bangunan tahan gempa yang dapat menahan kekuatan getaran gempa. Saat ini banyak gedung yang berdiri di atas pondasi yang tersusun atas baja dan karet. Selain itu, penataan struktur bangunan dan direkayasa sedemikian rupa agar tahan gempa.

Siaga saat gempa terjadi :

1). Ketika dalam ruangan, cari perlindungan dari reruntuhan seperti dibawah meja dan tempat tidur

2). Ketika diluar ruangan, tetaplah diluar dan menjauh dari bangunan yang berpotensi gempa

3). Jika dalam kendaraan, keluar dan cari tempat tebuka

4). Menjauh dari pantai karena berpotensi tsunami

5). Jika di pegunungan, menjauh dari daerah rawan longsor

Siaga setelah terjadi gempa :

1). Keluar ruangan dengan teratur, tutuplah mulut dan hidung dengan kain atau masker agar aman dari debu reruntuhan

2). Perhatikan lingkungan sekitar apakah terjadi kebakaran, gas bocor, atau korsleting listrik

3). Jangan berjalan di daerah gempa karena ada kemungkinan akan tertimpa reruntuhan

Download dari situs https://wirahadie.com

4). Mengisi angket dari instansi terkait, bertujuan untuk mengetahui besar kerusakan akibat gempa

5). Mengikuti informasi terkait gempa, apakah akan ada gempa susulan atau berpotensi menimbulkan tsunami

6). Selalu berdoa pada Tuhan Yang Maha Esa

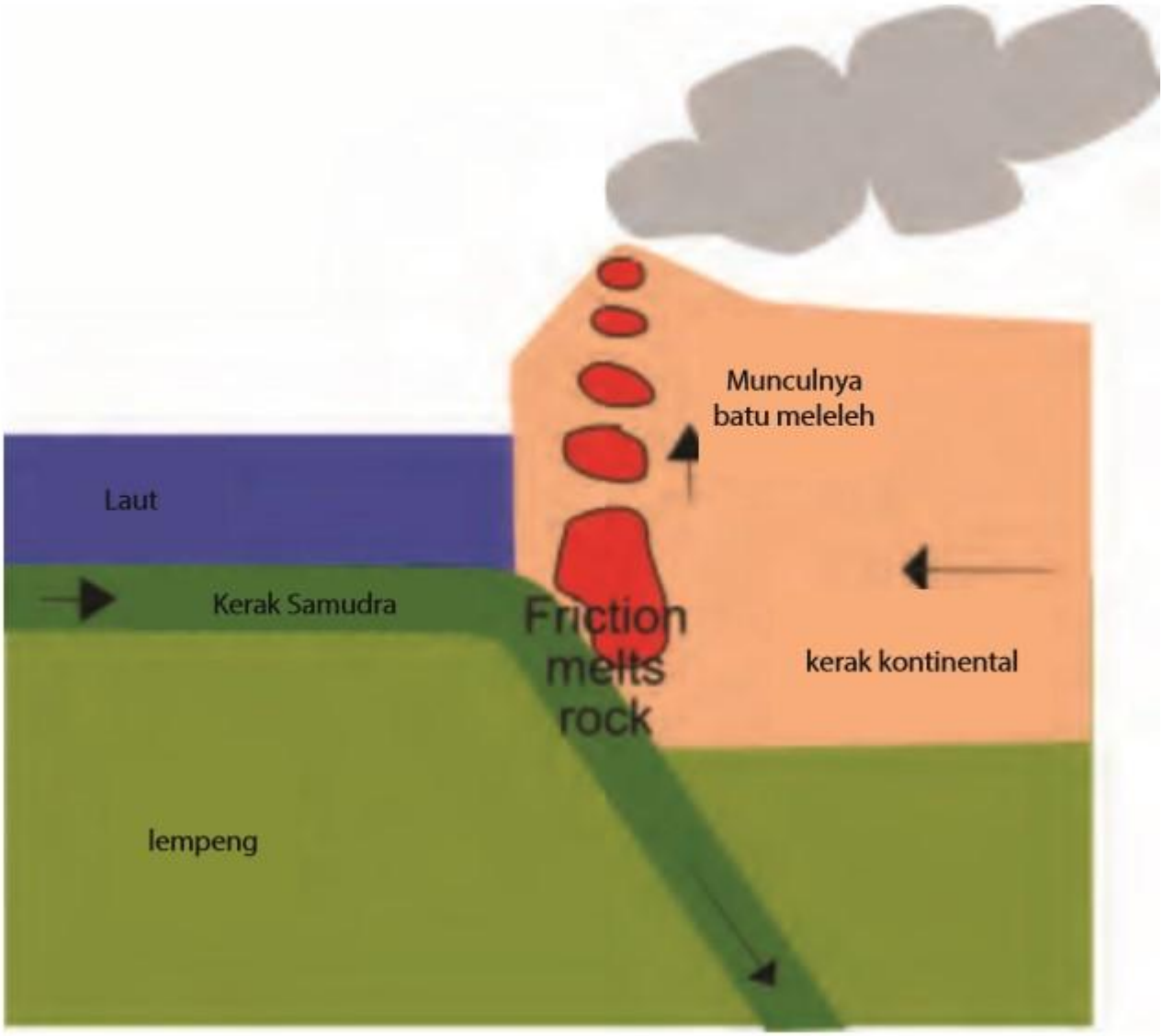
2. Gunung Berapi

Naiknya magma ke permukaan bumi menyebabkan erupsi. Erupsi terjadi pada gunung berapi. Magma yang keluar dan mengalir saat terjadi erupsi **disebut lava**. Gunung berapi memiliki lubang yang berbentuk melingkar di puncaknya disebut kawah. Saat erupsi terjadi, magma dan material lainnya dimuntahkan melalui kawah gunung berapi.

Gunung berapi terbentuk jika terdapat dua lempeng yang bertabrakan, maka lempeng yang massa jenisnya besar akan menekuk ke bawah lempeng yang massa jenisnya kecil. Ketika lempeng menekuk dibawah lempeng lainnya, maka batuan pada lempeng yang menekuk akan melebur menjadi magma dan naik menuju permukaan karena perbedaan massa jenis.

Berikut ilustrasi pembentukan gunung berapi :

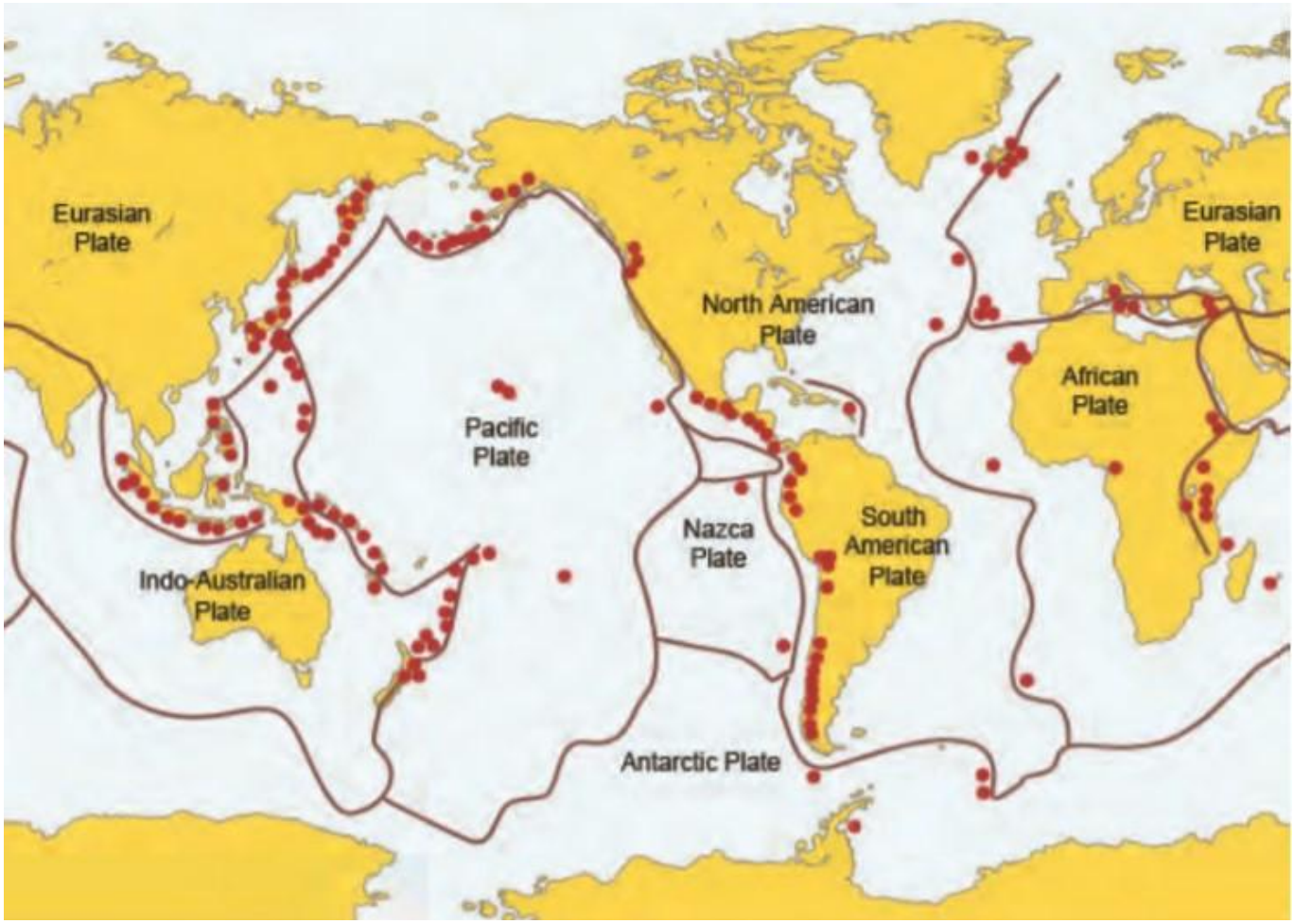
Download dari situs https://wirahadie.com



Aktivitas lempeng dapat membentuk serangkaian gunung api yang dikenal dengan cincin api pasifik (ring of fire). Cincin api pasifik merupakan pusat gempa dan rangkaian gunung berapi di sekitar samudra Pasifik. Hampir 90% pusat gempa berada di sepanjang cincin api Pasifik. Indonesia terletak dalam cincin api Pasifik. Akibatnya, di Indonesia banyak gunung berapi.

Berikut cincin api Pasifik yang mengitari samudra Pasifik. Keberadaan gunung berapi ditandai dengan titik merah :

Download dari situs https://wirahadie.com

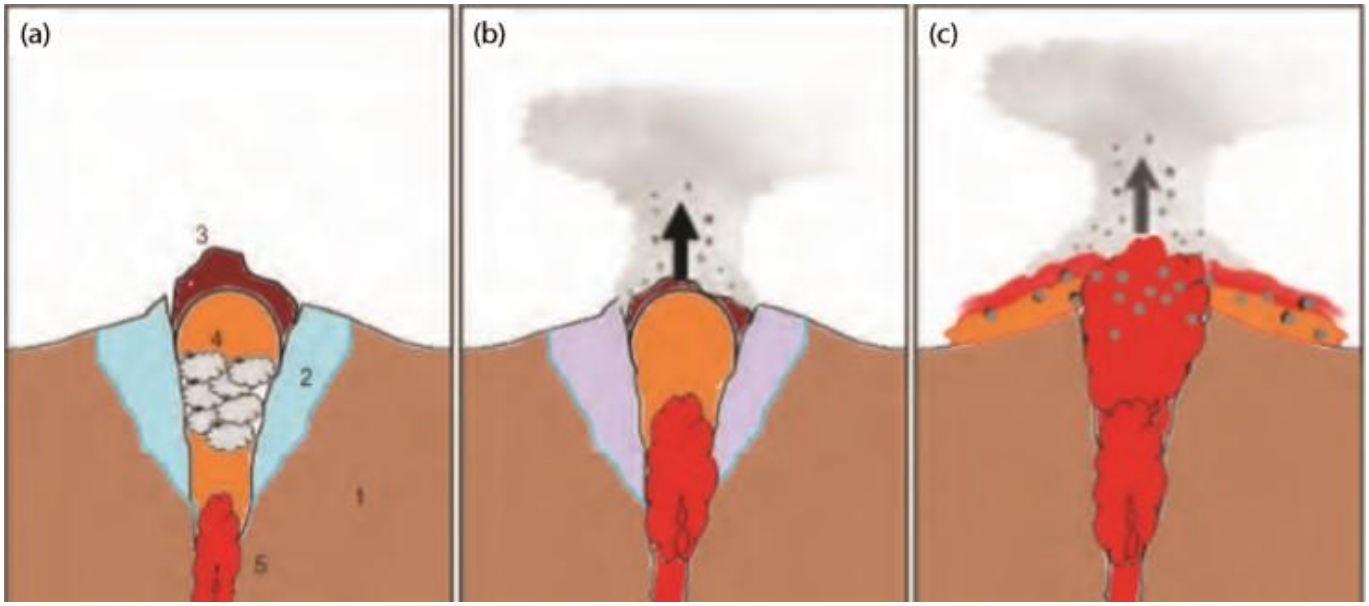


Erupsi (gunung meletus) merupakan keluarnya magma dan material lainnya dari dalam bumi oleh letusan gunung berapi. Letusan gunung api memuntahkan material dengan kekuatan yang dahsyat dan lava pijar maupun lahar dingin yang keluar akan menyapu semua yang dilewatinya.

Erupsi disebabkan tekanan gas yang kuat dari dalam bumi yang terus menerus mendorong magma menuju ke permukaan (a). Magma memiliki suhu 1200°C akan melelehkan batuan di sekitarnya. Akibatnya, terjadilah penumpukan magma dan tekanan udara dari dalam bumi semakin besar, sehingga tersimpan energi yang besar untuk mendorong magma keluar (b).

Proses erupsi :

Download dari situs https://wirahadie.com



Material yang dikeluarkan gunung meletus meliputi material padat, cair dan gas. Letusan gunung berapi mengeluarkan material padatan berupa batuan, mineral dari dalam bumi, lava, lahar dan gas beracun yakni Hidrogen Sulfida (H_2S), Sulfur dioksida (SO_2), dan Nitrogen dioksida (NO_2). Lahar merupakan lava yang bercampur dengan batuan, air dan material lainnya.

Letusan gunung berapi juga menghasilkan awan panas (aliran piroklastik) atau disebut "wedhus gembel". Awan panas terdiri atas batuan pijar, gas panas dan material lainnya. Awan panas memiliki suhu mencapai 700°C. Awan panas mengalir menuruni lereng gunung api dengan kecepatan mencapai 200 km/jam.

Berikut awan panas pada gunung meletus :

Download dari situs https://wirahadie.com

Berikut tingkatan status gunung berapi menurut Badan Geologi Kementerian ESDM :

Status	Makna	Tindakan
AWAS	Menandakan gunung berapi segera atau sedang meletus atau ada keadaan kritis yang menimbulkan bencana Letusan pembukaan dimulai dengan debu dan asap Letusan berpeluang terjadi dalam waktu 24 jam	Wilayah yang terancam bahaya direkomendasikan untuk dikosongkan Koordinasi dilakukan secara harian Piket penuh
SIAGA	Menandakan gunung berapi yang sedang bergerak ke arah letusan atau menimbulkan bencana Peningkatan intensif kegiatan seismik Semua data menunjukkan bahwa aktivitas dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju pada keadaan yang dapat menimbulkan bencana Jika tren peningkatan berlanjut, letusan dapat terjadi dalam waktu 2 minggu	Sosialisasi di wilayah terancam Penyiapan secara darurat Koordinasi harian Piket penuh

Download dari situs https://wirahadie.com

WASPADA	Ada aktivitas apapun bentuknya Terdapat kenaikan aktivitas di atas level normal Peningkatan aktivitas seismik dan kejadian vulkanis lainnya Sedikit perubahan aktivitas yang diakibatkan oleh aktivitas magma, tektonik, dan hidrotermal	Penyuluhan/sosialisasi Penilaian bahaya Pengecekan sarana Pelaksanaan tiket terbatas
NORMAL	Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma Level aktivitas dasar	Pengamatan rutin Survey dan penyelidikan

Penduduk yang tinggal dekat gunung api, harus membaca alam sebagai pertanda gunung akan meletus. Gunung api akan meletus tanda – tandanya yaitu suhu terus meningkat mengakibatkna air pegunungan menjadi hangat dan beberapa sumber air mengering, tumbuhan layu dan menimbulkan suara gemuruh dan adanya gempa kecil.

Selain itu, tandanya hewan yang tinggal di atas pegunungan bermigrasi turun gunung. Jika sudah mengetahui tanda – tandanya, langkah selanjutnya adalah mengungsi ke tempat aman atau ke penampungan, mengikuti arahan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) terkait aktivitas gunung api terdapat di daerah tersebut.

Berikut tindakan siaga bencana gunung meletus :

1). Mengungsi : ikuti himbauan mengungsi, jangan berdiam di tempat berbahaya, ikuti rute evakuasi yang ditentukan, jangan lewati lembah yang dilalui aliran sungai

2). Barang Bawaan : sebelum mengungsi, matikanlah air, gas dan listrik ; bawalah bekal makanan yang ada dirumah

3). Berlindung : jika berada diluar ruangan, carilah tempat berlindung dari semburan gunung berapi ; jika didalam ruangan, tetaplah didalam ruangan ; waspada aliran lahar jika berada di dekat sungai

4). Siaga diri : lindungi diri dari hujan abu vulkanik dan kerikil dengan memakai baju panjang, celana panjang, masker, kacamata dan topi.

Berikut tindakan tanggap darurat bahaya lahar dingin:

Tindakan	Persiapan pribadi	Persiapan rumah	Persiapan kelompok

Download dari situs https://wirahadie.com

NORMAL	Pelajari dan pahami: Jenis-jenis bahaya sungai Prosedur tanggap bencana sungai Prosedur evakuasi	Pelajari dan pahami: Jarak rumah dan sungai Menerapkan pola rumah ramah banjir Siapkan penerangan darurat	Bentuk tim siaga bencana di setiap RW Pasang peta jalur petunjuk evakuasi Pelajari dan pahami jalur komando, tugas, dan tanggung jawab masing-masing Siapkan perlengkapan tanggung bencana tiap kelompok Latihan secara teratur
WASPADA	Siapkan tas dan bekal darurat Ketahui jalur evakuasi dan titik kumpul Ketahui pimpinan kelompok evakuasi Ketahui keberadaan keluarga	Pindahkan barang ke tempat lebih tinggi Selamatkan binatang peliharaan Simpan barang-barang elektronik yang tidak diperlukan Siapkan/pindahkan kendaraan untuk evakuasi	Pindahkan barang ke tempat lebih tinggi Selamatkan binatang peliharaan Simpan barang-barang elektronik yang tidak diperlukan Siapkan/pindahkan kendaraan untuk evakuasi
SIAGA	Perhatikan komando pemimpin kelompok Kumpulkan anggota keluarga lansia, wanita, anak – anak menuju titik kumpul Perhatikan komando Tetap tenang dan siaga	Mulai mengunci pintu dan jendela Mematikan gas dan listrik Cabut sekring listrik	Ketua kelompok menyiapkan evakuasi warga Petugas evakuasi siap diposisi masing-masing sepanjang jalur evakuasi
AWAS	Tertib dan tenang mengikuti komando ketua kelompok		Ketua kelompok pimpin warga mengikuti komando, tetap tenang dan tegas Perhatikan komando Tetap tenang dan siaga

3. Banjir

Banjir adalah aliran air yang berlebihan hingga meluap ke daratan. Banjir berasal dari luapan penyimpanan air yang tidak mampu menampung jumlah air yang sangat besar. Ketika penyimpanan air sudah penuh, maka air yang harusnya disalurkan ke penyimpanan akan meluap ke daratan sehingga membanjiri daerah sekitarnya.

Download dari situs https://wirahadie.com

Banjir disebabkan oleh 3 hal yaitu :

1). Tingginya curah hujan. Hujan yang terus menerus akan mengakibatkan danau, bendungan, atau sungai penuh dan tidak sanggup menampung air yang masuk.

2). Sistem pengelolaan lingkungan yang buruk, contohnya daerah perkotaan yang tidak diberi tempat resapan air.

3). Akibat perilaku manusia. Contohnya, membuang sampah di sungai atau saluran pembuangan air (selokan) dan pembangunan rumah di bantaran sungai.

Agar terhindar dari banjir, kita harus melakukan siaga banjir sebelum, saat banjir, dan setelah banjir. Siaga sebelum banjir :

1. Mempelajari lingkungan rumah apakah rawan banjir atau tidak
2. Mengenali tanda-tanda datangnya banjir
3. Mengikuti informasi pengumuman banjir dan letak posko evakuasi
4. Siapkan peralatan P3K

Siaga saat banjir :

1). Pindahkan peralatan rumah tangga ke tempat yang lebih tinggi

2). Simpan dokumen penting dalam wadah kedap air

3). Matikan keran air dan listrik

4). Siapkan kebutuhan untuk mengungsi

5). Jangan biarkan anak-anak bermain di daerah banjir

Siaga setelah banjir :

1). Jangan kembali ke rumah sebelum keadaan benar-benar aman

2). Jika ada arahan dari petugas, dapat kembali ke rumah

3). Periksa keadaan tembok dan atap rumah berpotensi runtuh atau tidak

4). Periksa kabel atau alat elektronik yang terendam air

Download dari situs https://wirahadie.com

5). Jangan nyalakan listrik

6). Bersihkan rumah dan hati – hati jika ada hewan berbahaya yang masuk

Download dari situs https://wirahadie.com