

Saptanti Rahayu • Eny Wiji Lestari • Maryadi



Nuansa Geografi

Untuk SMA / MA Kelas X



1



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Saptanti Rahayu • Eny Wiji Lestari • Maryadi

Nuansa **Geografi**

Untuk SMA / MA Kelas X



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta Pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi oleh Undang-undang

Nuansa Geografi

Untuk SMA/MA Kelas X



Penulis : Saptanti Rahayu
Eny Wiji Lestari
Maryadi

Editor : Dra. Sri Milangsih

Setting & Layout : Heni Astuti

Desain Sampul : Muhammad Ikhsan

Desain Isi : Deni S.
Mulyanto

Ukuran : 17,6 x 25 cm

910.7

SAP
n

SAPTANTI Rahayu

Nuansa Geografi 1: untuk SMA / MA Kelas X / penulis, Saptanti Rahayu,
Eny Wiji Lestari, Maryadi ; editor, Sri Milangsih. — Jakarta :
Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
vi, 152 hlm. ; illus. ; 25 cm

Bibliografi : hlm.146-147

Indeks

ISBN 978-979-068-784-4 (no jld lengkap)

ISBN 978-979-068-785-1

1. Geografi-Studi dan Pengajaran I. Judul II. Eny Wiji Lestari
III. Maryadi IV. Sri Milangsih

Hak Cipta Buku ini telah dibeli oleh Departemen Pendidikan Nasional
Dari Penerbit PT. WIDYA DUTA GRAFIKA

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
Tahun 2009

Diperbanyak oleh



Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2007 tanggal 25 Juni 2007.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juni 2009

Kepala Pusat Perbukuan





Pengantar

Serangkaian peristiwa telah dialami oleh alam dan semua makhluk yang ada di bumi. Mulai dari konflik antarsuku, kerusuhan, dan bencana alam yang terus-menerus terjadi. Misalnya, banjir, tanah longsor, angin ribut, kebakaran hutan, gunung meletus, dan gempa bumi, serta pergantian musim yang tidak berjalan dengan semestinya. Hal tersebut mengakibatkan para petani menjadi bingung. Kapan mulai tanam dan kapan lagi mulai musim panen, sedangkan air hujan tidak kunjung datang. Apa tindakan yang harus kita lakukan untuk mengatasi peristiwa alam ini?

Dengan niat dan semangat yang tinggi untuk membaca buku ini, terbukalah mata dan pikiran untuk dapat berdamai dengan alam dan lingkungan di mana kita berada. Kita sebagai sumber daya manusia yang berdaya kreativitas tinggi akan mampu menyatu dengan ketersediaan sumber daya alam yang berlimpah-ruah adanya.

Penyajian materi di dalam buku ini diupayakan sesederhana dan seefektif mungkin tanpa melupakan tujuan membina berpikir analitis dan konstruktif siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa atas materi yang telah dipelajari, dalam buku ini diberikan tugas-tugas bukan hanya di akhir bab, tetapi juga di setiap subpokok bahasan. Tugas-tugas tersebut, antara lain, berbentuk pertanyaan, diskusi, dan tugas-tugas lain yang dilakukan di dalam maupun di luar kelas.

Semoga buku ini bermanfaat bagi siswa.

Surakarta, Mei 2007

Penulis





Daftar Isi

Sambutan	iii
Pengantar	iv
Daftar Isi	v

Bab 1 Pengertian, Ruang Lingkup, dan Objek Geografi

A. Pengertian dan Batasan Geografi	2
B. Ruang Lingkup dan Ilmu Penunjang Geografi	3
C. Objek Kajian Geografi	6
D. Prinsip-Prinsip Geografi	8
Rangkuman	8
Evaluasi	9

Bab 2 Bumi dan Tata Surya

A. Galaksi dalam Jagat Raya	12
B. Anggota Tata Surya	14
C. Teori Asal-Usul Tata Surya	22
D. Sejarah Perkembangan Muka Bumi	24
E. Bumi sebagai Planet	26
F. Lapisan Bumi	28
Rangkuman	28
Evaluasi	29

Latihan Ulangan Harian 1	32
---------------------------------------	-----------

Bab 3 Litosfer dan Pedosfer

A. Litosfer	38
B. Bentuk Muka Bumi Akibat Proses Endogen	40
C. Bentang Alam Akibat Proses Eksogen	52
D. Ciri dan Proses Pembentukan Tanah di Indonesia	57
E. Pemanfaatan Tanah	60
F. Usaha-Usaha untuk Mengurangi Erosi dan Kerusakan Tanah	62
G. Usaha untuk Mengurangi Erosi Tanah	63
Rangkuman	64
Evaluasi	66



Latihan Ulangan Harian 2	69
---------------------------------------	-----------

Bab 4 Atmosfer

A. Atmosfer	75
B. Cuaca	77
C. Iklim	85
D. Gejala Optik	89
E. Pola Curah Hujan di Indonesia	90
F. Penyebab Perubahan Iklim Global (El Nino, La Nina) dan Dampaknya terhadap Kehidupan	91
Rangkuman	93
Evaluasi	95

Bab 5 Hidrosfer

A. Siklus Hidrologi	101
B. Perairan Darat	102
C. Pesisir	112
D. Laut	117
E. Relief Dasar Laut	120
F. Gerak Air Laut	121
G. Warna Laut	125
H. Suhu	126
I. Salinitas (Kadar Garam)	127
J. Jenis Arus Laut dan Gerakannya di Tiga Samudra Besar Dunia	128
Rangkuman	131
Evaluasi	133

Latihan Ulangan Harian 3	137
---------------------------------------	------------

Glosarium	143
------------------------	------------

Daftar Pustaka	146
-----------------------------	------------

Indeks Subjek	148
----------------------------	------------

Indeks Pengarang	150
-------------------------------	------------

Kunci Jawaban Soal Terpilih	151
--	------------



Bab 1



Pengertian, Ruang Lingkup, dan Objek Geografi

Kata Kunci

KAJIAN GEOGRAFI

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mendeskripsikan pengertian dan batasan geografi.
2. Siswa mampu menentukan ruang lingkup geografi.
3. Siswa mampu menyebutkan ilmu penunjang geografi.
4. Siswa mampu mendeskripsikan objek studi geografi.
5. Siswa mampu mengidentifikasi prinsip-prinsip geografi.

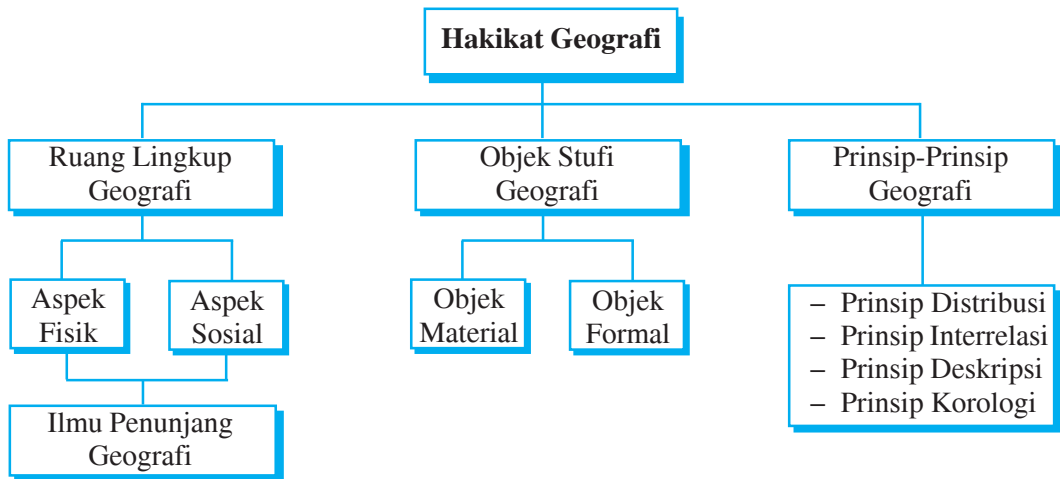


Manfaat Pembelajaran

1. Siswa memperoleh pengertian tentang geografi dan batasan-batasannya.
2. Siswa memperoleh kemampuan untuk menentukan ruang lingkup geografi.
3. Siswa memperoleh pengetahuan tentang ilmu penunjang geografi.
4. Siswa memperoleh pengetahuan tentang objek studi geografi.
5. Siswa memperoleh kemampuan untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip geografi.



Peta Konsep



Istilah geografi baru digunakan pada tahun 1972, sedangkan sebelumnya menggunakan istilah **ilmu bumi**. Hal ini dikarenakan banyak cabang ilmu lain yang juga menggunakan istilah asing, misalnya biologi, sosiologi, dan antropologi.

Geografi berasal dari bahasa Yunani, *geo* yang artinya bumi, dan *graphein* yang artinya lukisan atau uraian. Jadi, geografi berarti uraian tentang bumi atau ilmu bumi. Selain permukaan bumi dan luar permukaan bumi, objek yang dipelajari dalam geografi adalah ruang angkasa. Di permukaan bumi, hal-hal yang dipelajari misalnya masalah penduduk, flora, fauna, udara, iklim, dan segala sesuatu yang ada hubungannya dengan bumi.



Pengertian dan Batasan Geografi

Banyak sekali definisi geografi, salah satunya dari hasil seminar dan lokakarya geografi di Semarang, Jawa Tengah, pada tahun 1988. Seminar tersebut menghasilkan pengertian geografi adalah pengetahuan mengenai persamaan dan perbedaan gejala alam dalam kehidupan di muka bumi (gejala geosfer), serta interaksi antara manusia dan lingkungannya dalam konteks keruangan dan kewilayahan.



Tugas

1. Wawancarailah lima teman Anda mengenai definisi geografi dan tuliskan pendapat mereka masing-masing!
2. Bandingkan dengan definisi dalam materi pelajaran geografi!
3. Buatlah kesimpulan dan presentasikan hasilnya di depan kelas!





Ruang Lingkup dan Ilmu Penunjang Geografi

1. Ruang lingkup geografi

Seminar geografi di Semarang (Jawa Tengah) menyimpulkan beberapa ruang lingkup geografi.

a. *Pengetahuan mengenai persamaan dan perbedaan gejala alam dan kehidupan di muka bumi (gejala geosfer)*

Dalam hal ini, geografi akan mengkaji atau mempelajari berbagai penyebab, sekaligus mencari dan menemukan jawaban mengapa dan bagaimana terjadinya persamaan dan perbedaan gejala geosfer yang terjadi antara satu tempat dan tempat yang lain.

b. *Interaksi antara manusia dan lingkungannya*

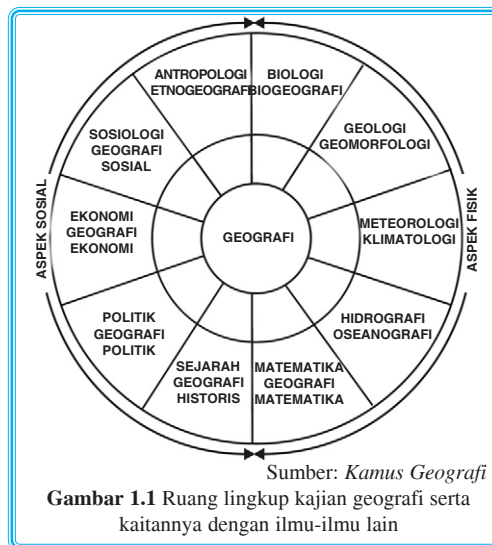
Maksud interaksi antara manusia dan lingkungan adalah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya pasti memanfaatkan lingkungan alamnya. Untuk menjaga kelestarian alam, manusia dituntut berlaku bijak dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

c. *Dalam konteks keruangan dan kewilayahan*

Ilmu geografi mengkaji persamaan dan perbedaan gejala geosfer serta interaksi manusia dengan lingkungannya, yang diutamakan adalah persebaran gejala geosfer dalam suatu wilayah atau ruang serta interaksi manusia dengan lingkungannya.

Secara garis besar, geografi dibagi menjadi dua aspek, yaitu aspek fisik yang meliputi aspek biologis, astronomi, kimiawi, dan sebagainya; serta aspek sosial yang meliputi aspek ekonomi, politik, antropologi, dan sebagainya.

Berikut disajikan gambar ruang lingkup kajian geografi serta kaitannya dengan ilmu-ilmu yang terkait.



Gambar 1.1 Ruang lingkup kajian geografi serta kaitannya dengan ilmu-ilmu lain



2. Ilmu penunjang geografi

Berikut beberapa ilmu penunjang geografi.

- a. *Meteorologi* adalah ilmu yang mempelajari masalah atmosfer, misalnya, suhu, udara, cuaca, angin, dan berbagai sifat fisika dan kimia atmosfer lainnya.
- b. *Klimatologi* adalah ilmu yang menyelidiki masalah iklim.
- c. *Astronomi*, adalah ilmu yang mempelajari benda-benda langit di luar atmosfer bumi, misalnya, matahari, bulan, bintang, dan ruang angkasa.
- d. *Geologi* adalah ilmu yang mempelajari bumi secara keseluruhan, terutama batubatuannya, misalnya, sejarah kejadian, komposisi, struktur, dan proses perkembangan batuan.
- e. *Geomorfologi* (*morfo* artinya bentuk) adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk muka bumi dan segala proses yang menghasilkan bentuk-bentuk tersebut.
- f. *Ilmu tanah* adalah ilmu yang mempelajari tanah-tanah secara keseluruhan, mencakup sifat fisik dan kimia tanah, struktur tanah, persebaran jenis tanah, dan sebagainya.
- g. *Hidrografi/hidrologi* (*hidro* artinya air) adalah ilmu yang berhubungan dengan pencatatan, survei, serta pemetaan siklus air (tawar) yang ada di kerak bumi, baik yang berada di permukaan maupun yang ada di dalam kerak bumi, mencakup di dalamnya pola distribusi, sifat-sifat, dan karakteristik air.
Turunan dari hidrologi, antara lain, *limnologi* (mempelajari tentang danau), *hidrometeorologi* (mempelajari kondisi air di udara), *hidrologi fluvial* (sungai), dan *groundwater hidrology* (hidrologi air tanah).
- h. *Oseanografi* (*ocean* artinya laut) adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat fisik dan sifat kimia kelautan. Sifat fisik meliputi arus laut, gelombang, dan suhu air laut. Sifat kimia meliputi salinitas dan keasaman air laut. Kedua sifat tersebut berpengaruh terhadap ekosistem dan pemanfaatan laut.
- i. *Ekologi* adalah ilmu tentang lingkungan hidup, mencakup di dalamnya hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya.
- j. *Biogeografi* (*bio* artinya hidup) adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang faktor-faktor alam yang memengaruhi penyebaran makhluk hidup.
- k. *Geografi manusia* adalah cabang ilmu geografi yang mengkaji tentang aspek sosial, ekonomi, dan penduduk.

Info Geo

Selama berabad-abad, geografi hanya dikaitkan dengan pemetaan dan eksplorasi segala sudut bumi. Kini, pemetaan masih tetap merupakan hal penting dalam penelitian geografis, tetapi bidang studi ini menjadi satu disiplin ilmu yang berdiri sendiri, yakni kartografi.

Para ahli ilmu bumi sekarang telah membuat pengkhususan untuk ilmu bumi, baik secara fisik (geografi fisik) maupun secara sosio-kultural (geografi sosial). Geografi juga melakukan pengamatan terhadap bentuk dan struktur bumi. Selain itu, geografi sekarang juga mempelajari perubahan yang terjadi pada unsur tata bumi, misalnya, tumbuhnya perkotaan serta perkembangannya di masa mendatang.

Tujuan pokok geografi sebenarnya terletak jauh di balik segala uraian dan pemetaan ciri fisik bumi. Geografi berusaha menjelaskan pola ruang yang berkaitan dengan ciri fisik bumi dan unsur manusiawi. Pola dan variasi dipelajari bersama-sama dan tidak dipilah-pilah, penjelasan tentang pola ruang dilakukan secara regional atau global.

Sumber: *Ensiklopedi Nasional Indonesia*



- l. *Geografi politik* adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang negara yang ditinjau dari sudut pandang letak negara tersebut di muka bumi, sehingga dapat diketahui kondisi alamnya, karakteristik penduduknya, dan dasar-dasar pengambilan kebijakan politik dari negara tersebut.
- m. *Geofisika* adalah ilmu yang mengkaji sifat-sifat bumi (bagian dalam) dengan metode atau teknik fisika, misalnya dalam mengkaji gempa bumi, gravitasi, dan medan magnet.
- n. *Geografi penduduk* adalah cabang ilmu geografi yang mengkaji tentang penduduk dan kaitannya dengan pengaruh lingkungan hidupnya sehingga dapat menampilkan karakter dan sosial-budaya yang beraneka ragam.
- o. *Geografi ekonomi* adalah cabang ilmu geografi yang khusus mempelajari tentang ekonomi penduduk meliputi distribusi perekonomian penduduk yang dipengaruhi oleh kondisi alam.
- p. *Antropogeografi* adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari persebaran bangsa-bangsa di muka bumi dilihat dari sudut pandang geografis, disebut juga etnografi.
- q. *Paleontologi* adalah ilmu tentang fosil-fosil dari bentuk kehidupan di masa purba yang berada di bawah lapisan-lapisan bumi.
- r. *Geografi regional* merupakan cabang ilmu geografi yang mempelajari kawasan tertentu secara khusus, misalnya, geografi Timur Tengah dan geografi Asia Tenggara.
- s. *Geografi fisik* adalah cabang ilmu geografi yang mengkaji bentuk dan struktur permukaan bumi.
- t. *Geografi matematik* adalah cabang ilmu geografi yang dapat digunakan untuk memperlihatkan bentuk, ukuran, dan gerakan bumi, misalnya, lintang dan bujur geografi, meridian, paralel, dan luas permukaan bumi.
- u. *Geografi historis* adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari bumi ditinjau dari sudut sejarah dan perkembangannya.



Tugas

1. Tunjukkan dalam kehidupan sehari-hari di sekitar Anda contoh dari:
 - a. persamaan dan perbedaan gejala geosfer,
 - b. interaksi antara manusia dan lingkungannya.
 Kemudian, serahkan kepada guru di sekolah!
2. Sebutkan bidang pekerjaan yang dapat dimasuki disiplin ilmu geografi!
Buatlah dalam bentuk tabel sebagai berikut! (semakin banyak semakin baik)

No.	Bidang Pekerjaan	Alasan
1.	Kehutanan dan pertanian	Geografi mengkaji tentang bentuk muka bumi, jenis tanah, iklim,



		vegetasi, dan lain-lain, sehingga ilmu geografi dapat diaplikasikan untuk konservasi hutan dilihat dari:
		a. jenis vegetasi,
		b. cuaca setempat,
		c. kemiringan lereng,
		d. jenis tanah, dan
		e. dampak dari kondisi yang ada.
2.		
3.		



Objek Kajian Geografi

Dengan memerhatikan pengertian geografi dan ruang lingkupnya, kita dapat mengetahui objek studi geografi. Secara umum, objek studi geografi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu objek material dan objek formal.

1. Objek material

Objek material meliputi segala sesuatu yang berada di bumi berupa semua benda, baik benda mati maupun benda hidup, beserta lingkungannya. Inilah yang disebut fenomena geosfer. Geosfer terdiri atas hal-hal berikut.

a. Atmosfer atau udara yang menyelubungi bumi

Atmosfer mempunyai ketebalan sekitar 1.000 km, tersusun atas unsur nitrogen 78,08%, oksigen 20,95%, dan karbon dioksida 0,034%. Untuk mengkaji atmosfer, kita memerlukan ilmu bantu meteorologi dan klimatologi.

b. Litosfer atau kulit bumi

Bumi tempat kita berpijak terdiri atas beberapa lapisan tanah, batuan, dan mineral-mineral penyusun kerak bumi/kulit bumi. Kulit bumi dapat dipelajari melalui beberapa cabang ilmu pendukung lain, misalnya geologi, geomorfologi, dan ilmu tanah.

c. Hidrosfer (air)

Hampir dua pertiga bagian permukaan bumi adalah air, untuk mempelajari keberadaan air di kulit bumi dapat dilakukan melalui cabang ilmu hidrologi (untuk air tawar), misalnya limnologi (mempelajari tentang danau), hidrometeorologi (mempelajari tentang kandungan air di udara), hidrologi fluvial (sungai), dan hidrologi air tanah (*groundwater hidrology*), serta oseanografi untuk mempelajari air laut/lautan.



d. Biosfer (hewan dan tumbuhan)

Biosfer dipelajari melalui ilmu biogeografi dan ekologi serta antropologi sebagai inti tema yaitu manusia.

e. Antroposfer (manusia)

Untuk mengkaji objek material diperlukan metode atau cara pandang atau pendekatan yang digunakan sehingga sebuah ilmu dapat dibedakan dengan ilmu lain. Misalnya, pendekatan yang digunakan dalam ilmu geografi adalah sudut ruangan; pendekatan yang digunakan dalam ilmu sejarah adalah waktu; pendekatan yang digunakan dalam ilmu antropologi adalah budaya.

2. Objek formal

Objek formal adalah cara pandang, cara berfikir atau analisis terhadap segi materialnya. Segi formal inilah yang membedakan geografi dengan ilmu lainnya. Adapun cara pandang atau metode atau pendekatan geografi sebagai berikut.

a. Analisis keruangan

Analisis keruangan dilakukan dengan cara mengetahui karakteristik atau fenomena pada suatu wilayah. Analisis ini mengkaji variabel yang berbeda dari suatu tempat ke tempat lain, kemudian mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan tersebut. Misalnya, keterkaitan antara lereng dan erosi, keterkaitan antara relief dan transportasi.

b. Analisis ekologi/kelingkungan

Analisis ekologi dilakukan dengan cara mengetahui interaksi antara organisme hidup dan lingkungannya. Misalnya, keterkaitan antara pantai dan nelayan.

c. Analisis kewilayahan

Analisis kewilayahan merupakan kombinasi antara analisis keruangan dan analisis ekologi. Analisis ini dilakukan dengan mengetahui perbedaan suatu wilayah dengan wilayah lain.



Tugas

Berbekal pengetahuan yang telah Anda miliki tentang objek kajian geografi, buatlah tulisan singkat tentang perbedaan aspek material dan aspek sosial serta hubungan kedua aspek tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Dukung tulisan Anda dengan membaca buku referensi terkait. Tulisan minimal selembat folio.





Prinsip-Prinsip Geografi

Ada empat prinsip dasar yang harus dipegang apabila kita sedang mencermati dan menganalisis gejala geografi. Adapun keempat prinsip tersebut sebagai berikut.

1. *Prinsip persebaran*, yaitu gejala yang terjadi di permukaan bumi secara tidak merata yang meliputi bentang alam, tumbuhan, hewan, dan manusia.
2. *Prinsip interrelasi*, yaitu suatu hubungan saling terkait antara suatu gejala dengan gejala lain yang terjadi dalam satu ruang atau wilayah tertentu.
3. *Prinsip deskripsi*, yaitu penjelasan secara terperinci mengenai gejala-gejala yang kita selidiki atau pelajari dan dapat disajikan dengan tulisan, kata-kata, diagram, grafik, tabel, gambar, dan peta.
4. *Prinsip korologi*, yaitu tinjauan dari berbagai gejala, fakta, atau masalah geografi di suatu tempat dengan meninjau aspek sebaran, interrelasi, dan interaksinya dalam suatu ruang. Hal ini dilakukan karena ruang tersebut akan memberikan karakteristik yang berbeda pada setiap kesatuan gejalanya.



Tugas

Carilah buku referensi lain yang berhubungan dengan materi pada bab ini. Pelajari buku tersebut kemudian deskripsikan manfaat mempelajari geografi dalam kaitannya dengan persatuan dan kesatuan bangsa. Kemukakan juga mengapa dalam menganalisis gejala geografi harus berpegang pada empat prinsip dasar. Tulis jawaban Anda pada kertas folio dalam bentuk karangan sederhana kemudian kumpulkan kepada guru.



Rangkuman

1. Pengertian geografi berdasarkan hasil seminar dan lokakarya geografi adalah pengetahuan mengenai persamaan dan perbedaan gejala alam dan kehidupan di muka bumi (geosfer), serta interaksi antara manusia dan lingkungannya dalam konteks keruangan dan kewilayahan.
2. Ruang lingkup geografi (objek formal):
 - a. persamaan dan perbedaan gejala alam di muka bumi,
 - b. interaksi antara manusia dan lingkungannya, serta
 - c. konteks keruangan dan kewilayahan.
3. Objek kajian geografi (objek material) meliputi atmosfer, litosfer, biosfer, dan antroposfer.
4. Prinsip-prinsip geografi meliputi prinsip persebaran, prinsip deskripsi, prinsip interrelasi dan prinsip korologi.



Evaluasi

I. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Ilmu yang mempelajari tentang bentuk muka bumi dan segala proses yang menghasilkan bentuk-bentuk itu disebut
 - a. geologi
 - b. biogeografi
 - c. hidrografi
 - d. oseanografi
 - e. geomorfologi
2. Geografi yang dikaitkan dengan geologi disebut
 - a. etnografi
 - b. geomorfologi
 - c. klimatologi
 - d. geografi fisik
 - e. oseanografi
3. Cabang ilmu geografi yang mempelajari penyebaran bangsa-bangsa di muka bumi dilihat dari sudut geografi disebut
 - a. geomorfologi
 - b. antropogeografi
 - c. paleontologi
 - d. astronomi
 - e. geografi regional
4. Objek kajian geografi yang dapat dipelajari melalui meteorologi dan klimatologi adalah
 - a. atmosfer
 - b. litosfer
 - c. hidrosfer
 - d. biosfer
 - e. antroposfer
5. Pengamatan gejala, fakta, atau masalah geografi di suatu tempat dengan meninjau sebarannya, interelasinya, dan interaksinya dalam ruang tertentu, karena ruang tersebut akan memberikan karakteristik pada kesatuan gejala tersebut, termasuk salah satu dari prinsip-prinsip geografi, yaitu prinsip
 - a. persebaran
 - b. interrelasi
 - c. deskripsi
 - d. korologi
 - e. interpretasi
6. Berikut yang menunjukkan lokasi atau letak absolut adalah letak
 - a. geomorfologi
 - b. kultur historis
 - c. astronomis
 - d. ekonomis
 - e. geografis
7. Objek material geografi merupakan ... kajian.
 - a. metode
 - b. pendekatan
 - c. analisis
 - d. cara berpikir
 - e. isi



8. Indonesia terletak di antara 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141° BT. Hal ini adalah letak
 - a. geografis
 - b. absolut
 - c. tidak tetap
 - d. yang dapat berubah
 - e. relatif
9. Analisis dalam geografi yang mengkaji antara manusia dengan lingkungannya pada suatu tempat disebut analisis
 - a. regional
 - b. spasial
 - c. ekologi
 - d. temporal
 - e. teritorial
10. Kajian pokok dalam geografi akan selalu ditekankan pada konteks
 - a. spasial dan teritorial
 - b. keruangan dan sosial
 - c. gejala alam dan sosial
 - d. proses alami dan sosial
 - e. keadaan alam dan sosial

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Istilah geografi pertama kali digunakan pada tahun
2. Secara garis besar, geografi dibagi menjadi dua, yaitu ... dan
3. Cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang air laut/kelautan disebut
4. Gejala yang terjadi di permukaan bumi secara tidak merata yang meliputi bentang alam, tumbuhan, hewan, dan manusia disebut prinsip

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Deskripsikan pengertian geografi menurut hasil seminar dan lokakarya geografi di Semarang!
2. Deskripsikan objek yang dikaji dalam atmosfer!
3. Kulit bumi dapat kita pelajari melalui beberapa cabang ilmu, sebut dan jelaskan!
4. Deskripsikan prinsip-prinsip geografi!

Refleksi

Anda telah mempelajari ruang lingkup dan objek geografi. Seberapa jauh Anda memahami materi tersebut? Sudahkah Anda mampu menjawab semua pertanyaan? Apabila ada yang kurang jelas, silakan bertanya kepada guru. Jika sudah jelas, lanjutkan mempelajari bab berikutnya.



Bab 2



Bumi dan Tata Surya

Kata Kunci

BUMI – TATA SURYA

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mendeskripsikan pengertian galaksi dalam jagat raya.
2. Siswa mampu menyebutkan anggota tata surya.
3. Siswa mampu menganalisis teori asal-usul tata surya.
4. Siswa mampu menganalisis sejarah perkembangan muka bumi.
5. Siswa mampu mendeskripsikan karakteristik pelapisan bumi.
6. Siswa mampu menganalisis teori lempeng tektonik dan kaitannya dengan persebaran gunung api dan gempa bumi.

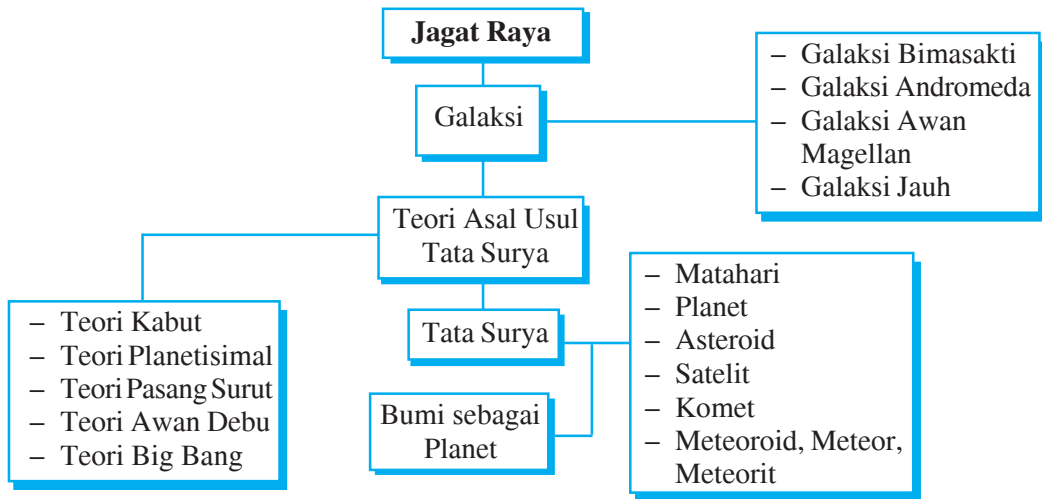


Manfaat Pembelajaran

1. Siswa memperoleh pengetahuan tentang galaksi dalam jagat raya.
2. Siswa memperoleh kemampuan untuk menyebutkan anggota tata surya.
3. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis teori asal-usul tata surya.
4. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis sejarah perkembangan muka bumi.
5. Siswa memperoleh pengetahuan tentang karakteristik pelapisan bumi.
6. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis teori lempeng tektonik dan kaitannya dengan persebaran gunung api dan gempa bumi.



Peta Konsep



Pada malam hari saat cuaca cerah, akan tampak bintang-bintang bertaburan di langit. Keesokan harinya, matahari terbit di ufuk timur, tenggelam di ufuk barat begitu seterusnya. Jutaan bintang yang bertaburan di angkasa raya merupakan bintang yang tergabung dalam kelompok bintang yang dikenal dengan nama galaksi.



Galaksi dalam Jagat Raya

Galaksi adalah kumpulan bintang, planet, gas, debu, nebula, dan benda-benda langit lainnya yang membentuk "pulau-pulau" di dalam ruang hampa jagat raya. Dalam jagat raya tersebar ribuan galaksi dengan jarak yang sangat besar dan masing-masing berukuran besar. Galaksi yang sudah diketahui manusia ada empat.

1. Galaksi Bimasakti

Galaksi Bimasakti adalah galaksi yang kita tempati termasuk matahari sebagai anggotanya. Galaksi Bimasakti dinamakan Milky Way dengan diameter 120.000 tahun cahaya berbentuk spiral.

2. Galaksi Awan Magellan

Galaksi Awan Magellan adalah galaksi yang terdekat dengan Bimasakti. Jarak keduanya adalah 160.000 tahun cahaya.



Sumber: *Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Bintang dan Planet*

Gambar 2.1 Galaksi Bimasakti dengan diameter 80.000 tahun cahaya



3. Galaksi Andromeda

Galaksi Andromeda berdiameter 180.000 tahun cahaya, jarak dengan Bimasakti adalah 2.200.000 tahun cahaya.

4. Galaksi jauh

Galaksi jauh terletak lebih dari 10.000 tahun cahaya dari Bimasakti.

Pada tahun 1926, Edwin Hubble mengatakan empat macam galaksi menurut bentuknya.

1. Bentuk elips

Galaksi ini berbentuk elips mulai dari bentuk bola kaki sampai pada bentuk lonjong seperti bola rugby.

2. Bentuk spiral

Galaksi bentuk ini mempunyai roda-roda dengan lengan-lengan berbentuk spiral keluar dari pusat yang terang. Contoh galaksi tipe spiral adalah Bimasakti dan Andromeda.

3. Bentuk spiral berpalang

Galaksi ini mempunyai roda-roda dengan lengan-lengan spiral keluar dari bagian ujung satu pusat (berbentuk spiral-spiral yang terpotong).

4. Bentuk tidak beraturan

Galaksi ini berbentuk tidak beraturan, tidak mempunyai bentuk tertentu. Contoh galaksi tipe ini adalah Awan Magellan.

Ciri-ciri galaksi sebagai berikut.

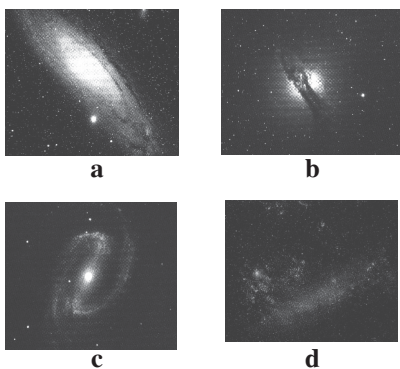
1. Mempunyai cahaya sendiri.
2. Mempunyai bentuk-bentuk tertentu.
3. Antargalaksi berjarak jutaan tahun cahaya.
4. Galaksi lain terlihat di luar galaksi Bimasakti.

Alam semesta yang sangat luas dan tidak terukur ini dinamakan jagat raya. Pada abad pertengahan, orang-orang beranggapan bahwa bumi sebagai pusat alam dan diam, sementara planet-planet mengitarinya. Anggapan ini dikenal dengan teori Geosentris yang diartikan geo adalah bumi dan sentris adalah pusat. Teori ini mulai ditinggalkan ketika sekitar tahun 1540-an



Sumber: Widya Wiyata Pertama Anak-Anak:
Seri Bumi dan Angkasa

Gambar 2.2 Galaksi Andromeda dengan diameter 180.000 tahun cahaya



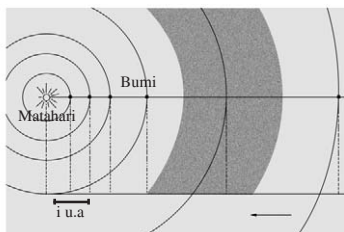
Sumber: Hampan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa

Gambar 2.3 Bentuk galaksi

a. galaksi spiral, b. galaksi elips, c. galaksi spiral berpalang, d. galaksi tak beraturan



muncullah teori Heliosentris yang dipelopori seorang astronom Polandia bernama Nicholas Copernicus. Teori Heliosentris menganggap matahari sebagai pusat dan planet-planet termasuk bumi sebagai anggotanya bergerak mengitari matahari.



Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer

Gambar 2.5 Jarak Bumi – Matahari adalah 1 u.a.



Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer

Gambar 2.4 Nicholas Copernicus, pencetus teori heliosentris



Tugas

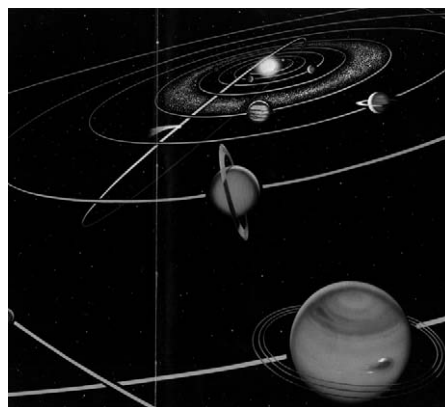
Kemukakan pendapat Anda tentang anggapan awal manusia mengenai jagat raya. Tuangkan ide Anda pada kertas folio tidak kurang dari dua lembar kemudian kumpulkan kepada guru.



B Anggota Tata Surya

Dalam jagat raya yang sangat luas, beredarliah ratusan miliar galaksi yang di dalamnya masing-masing terdapat miliaran bintang. Di galaksi Bimasakti, misalnya, beredar sebuah bintang yang disebut matahari. Bumi dan planet lainnya beserta satelit, asteroid, komet, dan materi antarplanet berputar bersama-sama mengorbit matahari.

Matahari dikelilingi oleh planet-planet yang orbitnya berbentuk hampir mendekati lingkaran dan lintasannya hampir berimpitan. Matahari bersinar karena sumber cahaya yang berada di dalamnya. Adapun planet-planet bersinar karena planet-planet memantulkan cahaya matahari yang diterimanya.



Sumber: Hamparan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa

Gambar 2.6 Sistem tata surya



Adapun anggota tata surya sebagai berikut.

1. Matahari

Matahari adalah sebuah bintang yang merupakan pusat dan penggerak anggota-anggotanya. Oleh karena gravitasinya, semua planet beredar mengelilingi matahari. Segala kehidupan di bumi mendapat pengaruh dari matahari berupa energi pancaran matahari yang terdiri atas berbagai gelombang elektromagnetik.

Matahari berotasi sesuai dengan arah rotasi sebagian besar planet dan satelit. Rotasi bagian ekuator matahari 34 hari, sedangkan rotasi di sekitar kutub 27 hari. Perbedaan ini disebabkan matahari berbentuk gas.

a. Bagian-bagian matahari

1) Inti matahari

Inti matahari berupa gas dengan tekanan dan temperatur sangat tinggi. Dalam keadaan demikian, atom-atom hidrogen kehilangan elektron-elektronnya, hanya tinggal atom-atom telanjang. Inti-inti atom tersebut bergerak sangat cepat dan saling bertabrakan akibat tabrakan tersebut, terjadilah reaksi inti yang menghasilkan sinar dan cahaya matahari.

2) Fotosfer

Fotosfer adalah bagian permukaan matahari bersuhu 6.000°C yang dapat dilihat dari Bumi.

3) Kromosfer

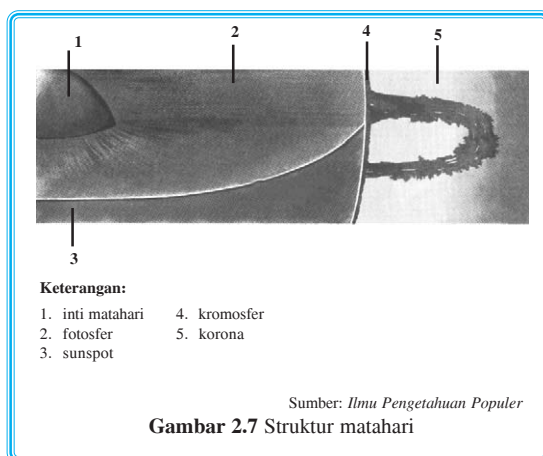
Kromosfer merupakan atmosfer matahari dan memancarkan sinar merah yang lemah warnanya.

4) Korona

Korona adalah lapisan luar atmosfer matahari yang terdiri partikel-partikel subatomis.

b. Gangguan matahari

1) Gumpalan-gumpalan fotosfer terlihat tidak licin, tetapi bergumpal-gumpal.



- 2) Lidah api adalah massa yang memijar dan muncul di sekitar bintik-bintik matahari. Lidah api menjulur tingginya sampai ribuan kilometer dan kelihatan terang sekali. Lidah api terdiri proton dan elektron, kecepatannya mencapai ratusan kilometer tiap detik. Partikel-partikel lidah api sebelum sampai di bumi ditangkap oleh Sabuk Van Allen sehingga kekuatannya menjadi lemah.
- 3) Bintik-bintik matahari atau sunspot merupakan daerah yang suhunya 1500°C lebih rendah dari sekelilingnya. Bintik-bintik matahari terjadi disebabkan oleh terhalangnya kepulan gas panas dari dalam matahari.

Gangguan-gangguan pada permukaan matahari akan menimbulkan gangguan pada keadaan listrik di atmosfer Bumi, sehingga mengganggu siaran radio, TV, dan jarum magnet.

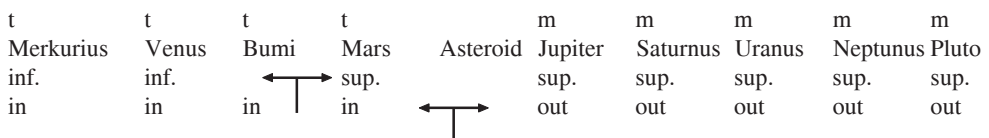
2. Planet

Pada awalnya, terdapat sembilan planet yang tergabung dalam sistem tata surya. Kesembilan planet tersebut adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto. Namun, berdasarkan keputusan Uni Astronomi Internasional, pada 25 Agustus 2006 planet Pluto dinyatakan bukan lagi sebagai anggota tata surya.

Pengelompokan planet ada tiga macam

- a. Bumi sebagai pembatas
 - 1) Planet inferior adalah planet yang terletak di dalam orbit Bumi dan matahari, yaitu planet Merkurius dan Venus.
 - 2) Planet superior adalah planet yang terletak di luar orbit Bumi dan matahari, yaitu planet Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.
- b. Asteroid sebagai pembatas
 - 1) Planet dalam (*inner planets*) adalah planet yang orbitnya di sebelah dalam lintasan asteroid, yaitu planet Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars.
 - 2) Planet luar (*outer planets*) adalah planet yang orbitnya di sebelah luar lintasan asteroid, yaitu Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.
- c. Ukuran dan komposisi bahan penyusunnya
 - 1) Planet kebumihan (*terrestrial planets*) adalah planet yang ukuran dan komposisi penyusunnya mirip dengan Bumi, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, dan Pluto.
 - 2) Planet jovian atau planet raksasa (*major planets*) adalah planet yang ukurannya besar dan komposisi penyusunnya mirip Jupiter berupa gas hidrogen dan sebagian besar es, yaitu Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

Perhatikan skema berikut!



Keterangan:

t : *terrestrial planets*
m : *mayor planets*
inf : *inferior planets*
sup: *superior planets*
in : *inner planets*
out : *outer planets*

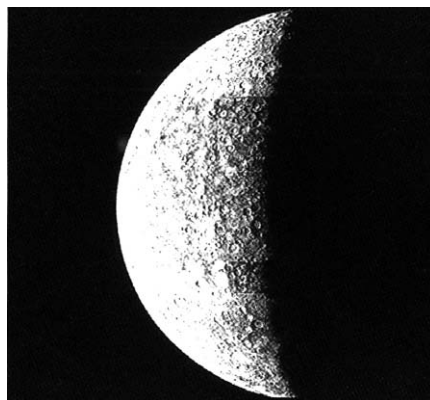
Ciri-ciri planet

- Planet tidak mempunyai cahaya sendiri.
- Planet tidak berkelap-kelip.
- Dengan bantuan teropong, planet terlihat seperti cakram yang bersinar.
- Lintasan planet berbentuk elips.
- Orbit planet mengelilingi matahari dengan arah yang sama.
- Kebanyakan planet mempunyai satelit.

Berikut akan dijelaskan kesembilan planet dalam sistem tata surya.

a. Merkurius

Planet Merkurius merupakan planet paling dekat dengan matahari sehingga memperoleh penyinaran matahari dalam waktu yang lama. Jika dibandingkan dengan tarikan kuat matahari, medan gravitasinya terlalu lemah untuk menahan gas apa pun, sehingga Merkurius tidak memiliki atmosfer. Ini berarti tiada perlindungan terhadap meteor dan komet yang terus berjatuh di permukaannya dan menimbulkan kawah-kawah. Dari planet ini, matahari tampak dua kali lebih besar daripada kelihatannya dari Bumi sehingga Merkurius terpanggang setiap hari, sedangkan lama satu hari Merkurius sama dengan 88 hari Bumi. Di tengah hari, suhu permukaannya mencapai 430°C , dan di tengah malam (yang lamanya juga 88 malam Bumi) sampai -180°C . Merkurius terlihat di Bumi sebagai bintang sore pada waktu sore dan waktu pagi hari tampak sebagai bintang pagi. Diameter Merkurius adalah 4.878 km.



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa*

Gambar 2.9 Permukaan Merkurius yang tampak besar dan berkawah-kawah



b. Venus

Venus berukuran hampir sebesar Bumi, bahkan ahli astronomi menyebutkan kembaran Bumi. Namun, hasil penyelidikan mengatakan lain. Venus, yang sebagian besar lapisan atmosfernya tersusun atas karbon dioksida (CO_2), merupakan planet terpanas dalam sistem tata surya. Suhu permukaannya mencapai 480°C karena gas CO_2 memerangkap panas dengan efek rumah kaca. Terlihat dari Venus, matahari terbit di sebelah barat dan terbenam di sebelah timur.

c. Mars

Planet Mars berwarna merah karena tanahnya mengandung karat besi. Gas utama dalam atmosfer Mars adalah CO_2 . Temperatur permukaannya selalu berada di bawah titik beku, yaitu -23°C . Mars mempunyai dua satelit, yaitu Phobos dan Deimos. Menurut para ahli, kedua satelit tersebut berasal dari asteroid yang tertangkap oleh gaya tarik Mars dan kemudian mengitarinya. Meskipun besar Mars hanya separoh Bumi, harinya lebih panjang 37,5 menit daripada hari Bumi karena Mars berputar lebih lambat.

d. Jupiter

Jupiter merupakan planet terbesar yang tersusun atas hidrogen dan helium, serta senyawa metana dan amoniak yang lebih banyak. Zat-zat ini bersifat racun dan dapat mematikan makhluk hidup. Temperatur permukaannya mencapai -150°C . Jupiter menempuh satu kali rotasi selama 10 jam, sehingga planet raksasa ini mempunyai hari terpendek dalam tata surya. Jupiter mempunyai 16 satelit, yaitu Io, Europa, Ganymede, kalisto, Amaltea, Himalia, Elara, Pasifae, Sinope, Lisitea, Karme, Ananke, Leda, Thebe,Adrastea, dan Metis, serta memiliki satu cincin.

Info Geo

Adakah Kehidupan di Titan?

Titan, bulan terbesar di antara 18 bulan Saturnus, merupakan satu-satunya bulan di tata surya yang memiliki atmosfer. Namun, belum ada bukti kehidupan di bulan ini. Suhu permukaan Titan kira-kira -178°C , membuat air tetap beku. Kehidupan mungkin akan ditemukan di dalam laut karena suhunya lebih tinggi.

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu, Seri Planet dan Antariksa.*

Info Geo

Efek rumah kaca Venus

Dalam atmosfer Venus, panas terkumpul oleh CO_2 di dalam dan di bawah lapisan awan asam belerang. Sebagian besar sinar matahari memantul dari lapisan awan luar. Bagian kecil yang diserap oleh permukaan Venus dipancarkan kembali sebagai panas. Atmosfer CO_2 menyerap dan menahan panas ini sehingga permukaan tetap panas di malam hari. Malam Venus berlangsung selama empat bulan Bumi karena planet itu berputar sangat lambat dalam selimut awannya yang berbadai.

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa.*

e. Saturnus

Saturnus memiliki atmosfer yang tebal, tersusun atas hidrogen, helium, amoniak, dan metana lebih banyak. Temperatur permukaannya -180°C . Planet raksasa yang besarnya sembilan kali Bumi ini memiliki 18 satelit dan lebih dari 1000 cincin yang melingkarinya, yaitu berasal dari satelit yang meledak kemudian berubah menjadi abu.



Cincin Saturnus terdiri dari:

- 1) cincin paling luar tebalnya 16.000 km,
- 2) cincin tengah tebalnya 36.000 km, dan
- 3) cincin dalam tebalnya 16.000 km.

Di antara cincin terdapat celah yang terdiri uap air yang membeku dan disebut **celah casini**.

f. Uranus

Berbeda dengan planet lainnya, Uranus memiliki poros yang sejajar dengan orbitnya sehingga kutubnya lebih panas dari sisi lainnya. Temperatur permukaannya mencapai -210°C . Atmosfernya mengandung hidrogen, helium, dan metana. Uranus memiliki sembilan cincin dan lima satelit, yaitu Oberon, Tirtania, Umbriel, Ariel, dan Miranda.

g. Neptunus

Neptunus berwarna biru akibat atmosfernya menyerap warna merah sinar matahari dan memantulkan warna biru. Temperatur permukaannya mencapai -220°C . Atmosfernya terdiri atas hidrogen, helium, dan metana. Neptunus memiliki dua satelit, yaitu Triton (1846 ditemukan oleh Lasse) dan Neroid (1949 ditemukan Kuiper).

h. Pluto

Telah diterangkan di muka bahwa Pluto telah kehilangan status sebagai planet. Para peneliti menerangkan, Pluto gagal mendominasi orbitnya di sekitar matahari seperti yang dilakukan planet lain. Pluto, yang ditemukan pada tahun 1930 oleh Cya Tambaugh (Amerika), dianggap sebagai planet kecil. Para ilmuwan menyepakati syarat benda angkasa yang disebut planet adalah harus berada di orbit sekitar matahari, ukurannya cukup besar sehingga bentuknya hampir bulat, dan menjauhkan orbitnya dari benda-benda lain.

Info Geo

Permukaannya memiliki suhu -213°C . Atmosfernya mengandung gas nitrogen, karbon monoksida, dan metana. Pluto memiliki satu satelit, yaitu Charan.

Tabel 2.1 Data perbandingan antarplanet

Nama Planet	Jarak Rata-Rata dari Matahari		Garis Tengah		Massa terhadap Bumi	Massa Jenis (g/cm^3)	Period Revolusi	Period Rotasi	Percepatan Gravitasi (Bumi = 1)	Susunan Atmosfer
	Astronomik	Titius-Bode	Ribuan km	Bumi = 1						
Merkurius	0,39	0,4	4 862	0,38	0,055	5,40	88 hari	59 hari	0,38	He
Venus	0,72	0,7	12 190	0,95	0,82	5,25	225 hari	243 hari	0,91	CO_2
Bumi	1,00	1,0	12 725	1,00	1,00	5,25	365,25 hari	23,9 jam	1,00	N_2, O_2
Mars	1,52	1,6	6 780	0,53	0,11	3,93	1,9 tahun	24,6 jam	0,38	CO_2
Jupiter	5,20	5,2	142 860	11,20	318	1,33	11,9 tahun	9,8 jam	2,53	NH_3, CH_4
Saturnus	9,54	10,0	120 000	9,41	94,3	0,71	29,5 tahun	10,7 jam	1,07	NH_3, CH_4
Uranus	19,19	19,6	50 100	3,98	14,54	1,27	84 tahun	17,24 jam	0,92	CH_4, H_2
Neptunus	30,07	38,8	48 600	3,81	17,2	1,70	164,8 tahun	15,8 jam	1,18	NH_3, CH_4
Pluto	39,46	77,2	2 400	0,27	0,002	1,70	248,4 tahun	6,39 hari	0,03	CH_4

Keterangan: Jarak matahari – Bumi = 149,6 juta km = 1 satuan astronomik, massa Bumi = $5,98 \times 10^{24}$ kg, percepatan gravitasi Bumi = $9,8 \text{ m/s}^2$.



3. Asteroid

Asteroid adalah benda-benda angkasa kecil yang terdapat dalam daerah antara orbit Mars dan Jupiter. Pada 1 Januari 1980, Guiseppi Piazzzi menemukan titik cahaya yang berpindah-pindah di lintasan planet Mars dan Jupiter. Kemudian, Johann Elert Bode menyebut benda itu sebuah planet dan memberi nama benda itu dengan sebutan Ceres. Beberapa tahun kemudian, ditemukan benda yang sama dengan ukuran lebih kecil daripada Ceres dan dinamakan Vesta, Juno, dan Pallas. Asteroid kecil-kecil terjadi dari besi dan nikel. Diperkirakan, asteroid berasal dari sebuah planet yang telah pecah dan pecahannya berceceran sepanjang bekas orbitnya.

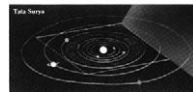
4. Satelit

Satelit adalah benda langit yang merupakan pengikat planet. Satelit terbentuk secara alami bersama-sama dengan proses pembentukan planet. Oleh karena massanya lebih kecil dan berlokasi dalam lingkungan planet tertentu maka satelit beredar mengelilingi planet tersebut.

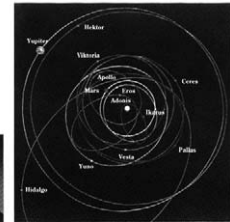
Info Geo

Orbit Asteorid

Kebanyakan asteroid mengorbit matahari dalam sabuk asteroid, suatu zona kira-kira selebar 1,5 juta km di antara jalur lintasan Mars dan Jupiter (Gambar 1). Tetapi, beberapa asteroid beredar dalam orbit lonjong eksentrik (Gambar 2), sehingga mendekat matahari dan kadang-kadang Bumi.



Gambar 1



Gambar 2

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa*

Tabel 2.2

Daftar nama dan jumlah satelit dalam tata surya

No.	Planet	Nama Satelit	Jumlah
1.	Merkurius	—	—
2.	Venus	—	—
3.	Bumi	Bulan/Luna	1
4.	Mars	Phobos dan Demos	2
5.	Jupiter	Ananke, Amaltea, Adrastea, Kalisto, Carme, Elora, Europa, Ganymede, Himalia, Io, Leda, Lisitea, Metis, Pasifea, Sinope, Thebe	16
6.	Saturnus	Atlas, 1980 S27, 1980 S26, Euphemetheus, Janus, Mimas, Enceladus, Tethys, Telesto, Calypso, Diane, 1980 S5, Rhea, Titan, Hyperion Iapetus, Phoebe, dan satu belum diberi nama	18



7.	Uranus	Ariel, Umbriel, Titania Oberon, Miranda, dan 10 belum diberi nama	15
8.	Neptunus	Triton, Nereid, enam belum diberi nama	8
9.	Pluto	Charon	1

Sumber: Moh. Ma'mur Tanudidjaja

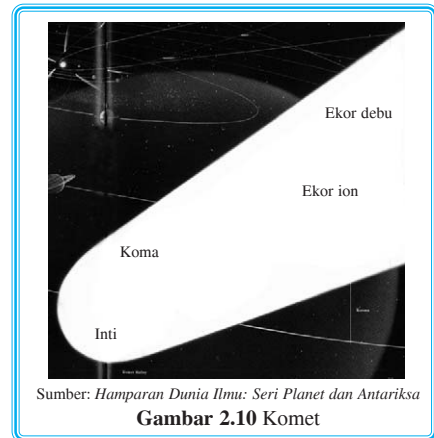
5. Komet

Komet, bintang berekor atau bintang kukus, merupakan bagian tata surya dan mengorbit matahari. Di banding planet lain, komet lebih kecil dan orbitnya miring memanjang. Adapun orbit komet ada tiga bentuk, yaitu hiperbola, parabola, dan elips.

Bagian-bagian komet

- a. Kepala komet: bagian yang lebih terang terdiri dari bagian:
 - 1) inti komet: merupakan pusatnya, berupa gumpalan es terdiri H_2O , CO_2 , NH_3 , dan CH_4 .
 - 2) koma: menyelubungi inti komet, terdiri debu dan gas.
- b. Ekor komet dilihat dari bentuknya dibedakan menjadi dua, yaitu ekor debu (melengkung) dan ekor gas (lurus).

Arah ekor komet selalu menjauh dari matahari karena ditekan oleh angin matahari (*solar wind*) dan radiasi matahari (*solar radiation*).



Sumber: Hamparan Dunia Ilmu: Seri Planet dan Antariksa

Gambar 2.10 Komet

6. Meteoroid, meteor, dan meteorit

Meteoroid adalah benda-benda langit kecil yang mengelilingi matahari dan terdapat di ruang antarplanet. **Meteor** adalah lintasan cahaya di langit (bintang jatuh). Meteorit adalah meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi.

Meteoroid masuk ke atmosfer planet (Bumi) karena tertarik oleh gravitasi planet (misal Bumi). Meteoroid masuk ke atmosfer Bumi dengan kecepatan tinggi. Gesekan dengan atmosfer Bumi menimbulkan pijar dan terlihat seperti cahaya di langit. Meteoroid, berukuran mulai dari sebutir biji padi sampai batu besar, habis terbakar karena panas gesekan sebelum sampai ke permukaan Bumi. Akan tetapi, meteoroid yang besar dapat mencapai Bumi karena tidak habis terbakar dengan panas gesekan atmosfer Bumi.





Tugas

Carilah artikel melalui internet yang berhubungan dengan tata surya. Susunlah dalam bentuk deskripsi. Semakin banyak artikel yang Anda kumpulkan semakin baik.



Teori Asal-Usul Tata Surya

1. Teori Nebula atau teori Kabut

Immanuel Kant (1749 – 1827) seorang ahli filsafat Jerman dan **Simon de Laplace (1799)** ahli matematika Prancis mengemukakan teori yang hampir sama. Tata surya berasal dari kabut panas yang berpin. Pilinannya berupa gumpalan kabut yang membentuk bola besar, bagian tengahnya sebagai matahari dan gumpalan kabut di sekitarnya sebagai planet-planet. Teori Nebula lebih dikenal dengan teori Kant-Laplace.

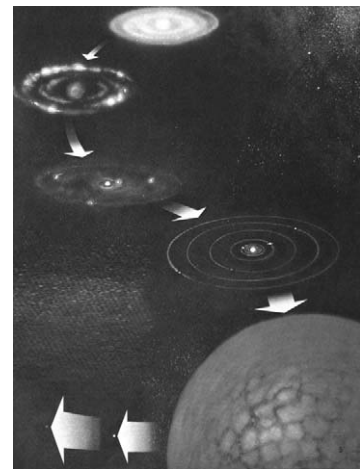
2. Teori Planetesimal

Thomas C. Chamberlin (1843 – 1928) ahli geologi dan **Forest R. Moulton (1872 – 1952)** ahli astronomi, keduanya ilmuwan Amerika. Teorinya mengatakan bahwa matahari sebelumnya telah ada sebagai salah satu dari bintang-bintang yang banyak di langit. Pada suatu waktu, ada sebuah bintang berpapasan dengan matahari pada jarak yang tidak terlalu jauh. Akibatnya, terjadi tarikan gravitasi antara bintang yang lewat dan matahari. Sebagian massa matahari tertarik ke arah bintang tersebut.

Ketika bintang menjauh, sebagian massa matahari jatuh ke permukaan dan sebagian lagi terhambur menjadi gumpalan kecil atau planetesimal ke ruang angkasa sekitar matahari, yang kemudian sebagai benda-benda dingin (planet) dalam orbit mengitari matahari. Teori ini dikenal teori Moulton-Chamberlin.

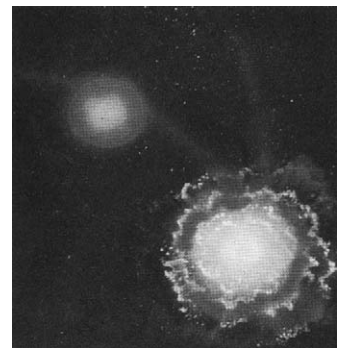
3. Teori Pasang Surut

Teori Pasang Surut dikemukakan oleh **Sir James Jeans (1877 – 1946)** dan **Harold Jeffreys (1891)**,



Sumber: *Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi*

Gambar 2.11 Proses terjadinya tata surya menurut Kant-Laplace



Sumber: *Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi*

Gambar 2.12 Proses terjadinya tata surya menurut Moulton-Chamberlin



keduanya ilmuwan Inggris. Teorinya hampir sama dengan teori planetesimal. Menurut teori Pasang Surut, pada saat sebuah bintang mendekat ke matahari, terjadilah pasang naik pada matahari membentuk bentuk cerutu yang besar menjorok ke arah bintang. Ketika bintang menjauh, cerutu besar ini mengalami perpecahan dan membentuk gumpalan gas di sekitar matahari sebagai planet.

4. Teori Awan Debu (teori proto planet)

Carl von Weizsaecker (1940) ahli astronomi Jerman mengembangkan teori Awan Debu, kemudian disempurnakan oleh ahli astronomi lain, yaitu Gerard P. Kuiper (1950), Subrahmanyan Chandrasekhar, dan lain-lain. Teori ini menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari gumpalan awan gas dan debu, salah satu gumpalan awan itu mengalami pemampatan. Pada proses pemampatan partikel-partikel debu tertarik ke bagian pusat awan kemudian memadat dan membentuk gumpalan tunggal besar. Bagian inilah yang kemudian menjadi matahari.

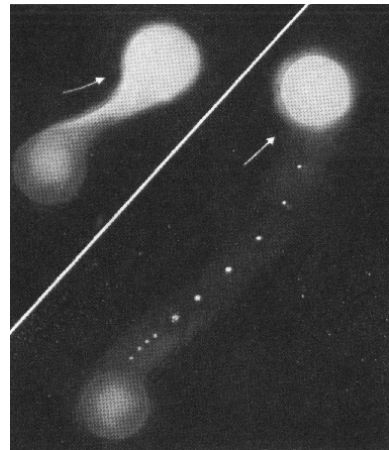
Bagian luar kabut menyelimuti pusat dan berputar cepat sehingga terpecah menjadi banyak gumpalan gas dan debu yang lebih kecil. Bagian inilah yang kemudian menjadi planet-planet.

5. Teori Big Bang

Arno Penzias dan Robert Wilson, astronom Amerika Serikat pada tahun 1965, menemukan sisa radiasi hasil ledakan raksasa. Radiasi latar kosmis, sebagai bukti bahwa alam semesta berasal dari ledakan raksasa, telah terbukti dan menjawab hipotesis asal-usul alam semesta. Semua persediaan unsur diciptakan dalam setengah jam pertama setelah terjadi ledakan. Oleh karena itu, tidak ada materi baru yang diciptakan.

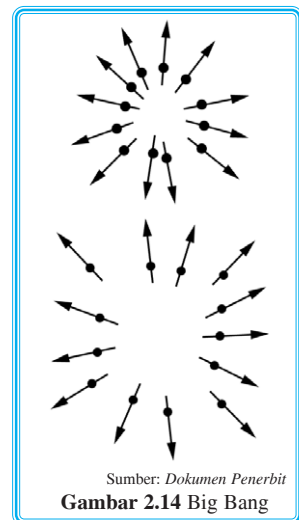
Teori ini disusun atas bukti-bukti bahwa ada gema ledakan masa lalu dan perubahan spektrum bintang ke arah merah.

Berdasarkan bukti-bukti tersebut maka diduga bahwa seluruh alam semesta pada awalnya adalah sebuah atom primordial (yang paling pertama) yang dalam keadaan suhu dan tekanan sangat tinggi ketika terjadi ketidakseimbangan antara suhu dan tekanan meledak dengan suara dan energi yang luar biasa besarnya. Suara terus bergema hingga saat ini. Pendapat yang mendukung pada penjelasan mengenai quasar ini ada enam.



Sumber: *Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi*

Gambar 2.13 Terjadinya tata surya menurut Jeans-Jeffreys



Sumber: *Dokumen Penerbit*

Gambar 2.14 Big Bang

- a. **Quasar** adalah pulsar aneh dengan pusat yang sangat masif dan berputar cepat yang dihubungkan dengan medan magnet sangat kuat.
- b. Quasar berasal dari tumbukan berulang-ulang jutaan bintang yang terkumpul sangat rapat di sebuah galaksi. Ia melepaskan bagian luarnya hingga membuat bagian dalam bintang sangat masif itu terlihat.
- c. Quasar adalah galaksi dengan bintang-bintang yang sangat rapat letaknya sehingga pada saat terjadi sebuah ledakan supernova di sebuah bintang, dengan cepat kejadian ini akan merobek bintang lain dan menimbulkan ledakan supernova berantai.
- d. Quasar mendapat tenaganya dari proses anihilasi materi dengan antimateri, di mana cadangan antimaterinya masih ada di dalam quasar sampai sekarang.
- e. Quasar adalah energi yang dilepaskan pada saat gas, debu, dan bintang-bintang jatuh ke lubang hitam yang berada di pusat suatu galaksi.
- f. Quasar tidak lain adalah "lubang putih". Sisi berlawanan dari lubang hitam yang merupakan penyaluran dan muara arus materi yang masuk dari lubang hitam di bagian lain alam semesta. Atau bahkan, mungkin dari alam semesta lain.



Tugas

Buatlah kelompok yang terdiri atas lima siswa, kemudian cermati kembali teori-teori terjadinya tata surya. Dari teori tersebut, mana yang paling benar menurut kelompok Anda? Tulislah pendapat kelompok Anda pada kertas folio dan kumpulkan hasilnya kepada guru.



D Sejarah Perkembangan Muka Bumi

Bumi terbentuk bersama dengan peristiwa Big Bang. Pada fase terakhir terbentuklah gumpalan kabut materi yang di dalamnya terjadi proses konsentrasi, artinya partikel-partikel saling bergabung pada pusat-pusat terdekat sesuai dengan gaya gravitasi.

Ketika bumi masih dalam keadaan cair (panas), sambil terjadi proses pemuatan suhu karena makin jauh dari pusat ledakan terjadilah diferensiasi batuan secara gravitasional.

Unsur-unsur berat tenggelam ke pusat bumi, sedangkan yang dingin menyembul ke atas. Dengan demikian, terbentuklah planet bumi yang berlapis-lapis dan padat.

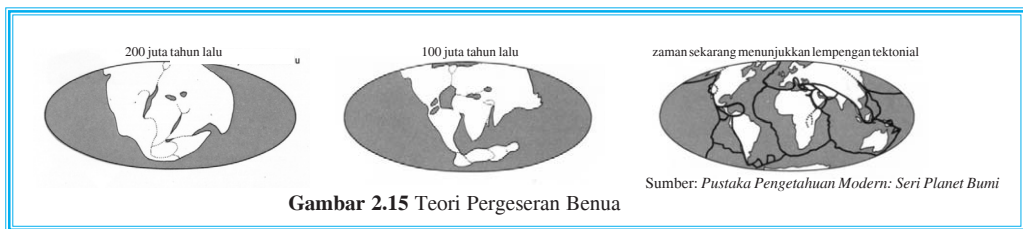
Beberapa teori mengenai sejarah perkembangan muka bumi akan dijelaskan pada uraian berikut.

1. Menurut **Descartes (1596 – 1650)**, karena terjadi pendinginan, bumi kita makin lama makin kecil (mengerut), lalu timbullah gunung-gunung dan lembah-lembah. Teori ini dinamakan teori kontraksi. Teori ini tidak banyak pengikutnya, bahkan tidak dapat diterima. Teori ini lalu diteruskan oleh Suess.



2. **Ed Suess (1831 – 1914)**, berpendapat bahwa India, Amerika Serikat, Antartika, dan Australia dahulu menjadi satu sehingga memiliki corak geologis yang sama. Kesatuan tersebut membentuk suatu benua yang disebut **Gondwana**.
3. Menurut **Alfred Lothar Wegener (1880 – 1930)**, beliau mengemukakan teorinya yang disebut **Teori Apung dan Pergeseran Benua**.

Teori ini menyatakan bahwa Benua Amerika Utara dan Selatan dahulu berimpit dengan Pantai Eropa Barat dan Afrika. Hal ini dikarenakan adanya persamaan garis kontur dari negara-negara tersebut (maksudnya Amerika Utara dan Selatan dengan Eropa dan Afrika), di samping itu juga dibuktikan dengan kesamaan formasi geologinya.



Menurut **Wegener**, benua yang sekarang ini dahulu merupakan satu kesatuan yang disebut Benua Pangea. Pergeseran lempeng kerak bumi mengakibatkan benua besar di sebelah selatan bergerak ke arah barat dan utara menuju khatulistiwa. Benua tersebut lalu mulai terpecah menyebabkan Samudra Hindia terdesak ke utara dan mendesak Eurasia, sehingga timbullah Pegunungan Himalaya. Benua Amerika juga terus bergerak ke barat mengakibatkan Samudra Atlantik menjadi semakin luas. Lipatan yang terjadi dari pergeseran benua ini memanjang dari Amerika Utara ke Amerika Selatan.

Tabel 2.3 Skala waktu geologi

Era	Perioda	Epoch	Berapa Juta Tahun yang lalu
Cenozoic	Quaternary	Holocene	0 – 001
		Pleistocene	1
	Tertiary	Pliocene	13
		Miocene	25
		Oligocene	36
		Eocene	63
Mesozoic (secondary)	Cretaceous		135
	Jurassic		180
	Triassic		230
Palaeozoic (Primary)	Permian		280
	Carboniferous		345
	Devonian		405
	Silurian		425
	Ordovician		500
	Cambrian		600

Sumber: Kamus Geografi





Tugas

Dari ketiga teori tentang perkembangan bumi, manakah teori yang menurut Anda paling masuk akal? Deskripsikan alasan Anda dan tulis dalam selembar kertas folio kemudian serahkan hasilnya kepada guru!

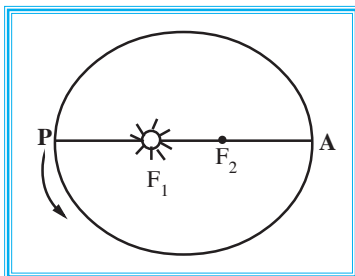


Bumi sebagai Planet

Planet yang merupakan tempat makhluk hidup, termasuk manusia, melangsungkan hidup adalah bumi. Untuk itu, kita harus mengetahui, mengenal, dan mempelajarinya sehingga kita dapat menempati, memanfaatkan, dan melestarikannya.

1. Tata koordinat pada bola bumi

Lintasan bumi mengelilingi matahari berbentuk elips, di mana matahari terletak pada salah satu titik apinya. Eksentrisitas elips adalah perbandingan antara jarak kedua titik api (fokus) elips dengan jumlah jarak planet ke matahari yang terpanjang dan yang terpendek.



A = Aphelium = jarak terpanjang

B = Perihelium = jarak terpendek

$$Ex \propto \frac{F_1 \cdot F_2}{A \cdot P}$$

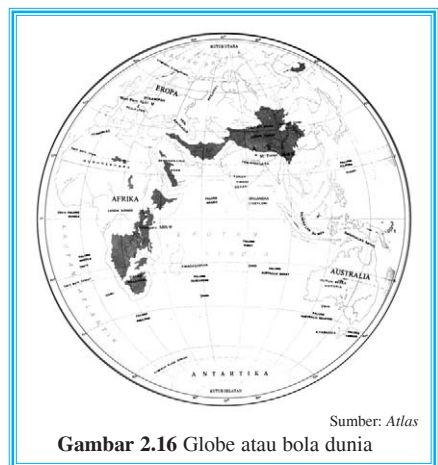
Untuk mengetahui dan menentukan letak tempat di permukaan bumi, digunakan koordinat bujur dan lintang.

a. Bujur atau meridian

Garis bujur 0° adalah meridian Greenwich yang melalui kota Greenwich dekat London, Inggris. Dari titik itu dihitung masing-masing 180° ke arah timur dan barat. Ke arah timur dikenal bujur timur dan ke arah barat dikenal bujur barat. Semua meridian adalah setengah lingkaran besar dan meridian dibuat tiap 15°.

b. Lintang

Garis lintang 0° adalah garis khatulistiwa (ekuator) dan lintang 90° merupakan dua titik kutub, 90° lintang utara adalah kutub utara dan 90° lintang selatan adalah kutub selatan.



Sumber: Atlas

Gambar 2.16 Globe atau bola dunia



Menentukan letak daerah di muka bumi harus berdasarkan letak lintang dan letak bujurnya.

2. Rotasi

Rotasi adalah perputaran suatu benda mengitari porosnya (sumbunya). Bukti bumi berotasi sebagai berikut.

a. Percobaan benda jatuh

Benda yang dijatuhkan dari atas menara, bukanlah jatuh tepat di kaki menara, melainkan jatuh di sebelah mukanya.

b. Atmosfer yang menyelubungi bumi ikut berotasi

Akibat-akibat rotasi, antara lain,

- 1) peredaran semu,
- 2) pergantian siang dan malam,
- 3) perbedaan waktu,
- 4) perbedaan percepatan gravitasi di permukaan bumi,
- 5) pembelokan arah angin, dan
- 6) pembelokan arus laut.

3. Revolusi

Revolusi adalah perputaran suatu benda mengitari benda lainnya. Bukti bumi berevolusi adalah

- a. terjadinya paralaks bintang (beda lihat bintang),
- b. terjadinya aberasi cahaya bintang.

Akibat-akibat revolusi, antara lain,

- a. gerak semu matahari,
- b. perubahan lamanya siang dan malam,
- c. pergantian musim, dan
- d. terlihatnya rasi bintang yang berbeda dari bulan ke bulan.

Hal-hal yang berkaitan dengan akibat rotasi dan revolusi akan dibahas pada Bab 4 (Atmosfer).



Tugas

Buatlah kelompok yang terdiri dari lima siswa.

Bahan: batu

Praktikkan dengan naik ke tingkat (tempat lebih tinggi) lalu jatuhkan batu ke bawah.

1. Amati apa yang terjadi dengan batu yang dijatuhkan dari tempat ketinggian tersebut!
2. Buatlah laporan hasil pengamatan dari praktik tersebut!





Lapisan Bumi

Menurut dugaan, pembagian bola bumi di setiap lapisan sebagai berikut.

1. Kulit bumi atau **litosfer**, terdiri atas:
 - a. kulit bumi granitis atau lapisan sial (silika dan aluminium), sifatnya padat;
 - b. kulit bumi basal atau lapisan sima (silika dan magnesium), sifatnya padat sampai amorf plastik;
 - c. mantel peridotit atau fesima (ferum, silika, dan magnesium), terdiri atas persenyawaan-persenyawaan magnesium dan silikat-silikat besi, sifatnya amorf plastik.
2. Lapisan pengantara atau **pirosfer** yang dianggap sebagai mantel yang menyelubungi inti bumi. Dalamnya 1.200 km sampai 2.900 km, berat jenisnya $8,2 - 10 \text{ gram/cm}^3$, terutama terdiri atas nikel dan ferum (nife), sifatnya padat.
3. Inti bumi atau **barisfer** atau lapisan nife. Dalamnya 2.900 km sampai 6.300 km, berat jenisnya $5 - 8 \text{ gram/cm}^3$, sifatnya amorf plastik.



Rangkuman

1. Galaksi adalah kumpulan bintang, planet, gas, benda langit membentuk pulau-pulau dalam jagat raya.
2. Galaksi yang sudah ditemukan manusia adalah Bimasakti, Awan Magellan, Andromeda, dan Jauh.
3. Bentuk-bentuk galaksi ada tiga, yaitu elips, spiral, dan tak beraturan.
4. Anggota tata surya meliputi matahari, planet, asteroid, satelit, komet, dan meteoroid.
5. Teori asal-usul tata surya
 - a. teori Kabut
 - b. teori Planetesimal
 - c. teori Pasang Surut
 - d. teori Awan Debu
 - e. teori Big Bang
6. Beberapa teori mengenai sejarah perkembangan muka bumi:
 - a. Descartes dengan Teori Kontraksi (tidak banyak pengikutnya), lalu diteruskan Suess.
 - b. Ed Suess dengan Teori Gondwana.
 - c. Alfred Lothar Wegener dengan teorinya, yaitu Teori Apung dan Pergeseran Benua.
7. Pembagian bola bumi:
 - a. Kulit bumi (litosfer).
 - b. Lapisan pengantara (pirosfer).
 - c. Inti bumi (barisfer).



Evaluasi

I. Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Kumpulan bintang, planet, gas, debu, nebula, dan benda-benda langit lainnya yang membentuk pulau-pulau di dalam ruang hampa jagat raya disebut
 - a. konstelasi bintang
 - b. solar system
 - c. jagat raya
 - d. tata surya
 - e. galaksi
2. Teori Pasang dikemukakan oleh
 - a. Jeans – Jeffreys
 - b. Kant – Laplace
 - c. Chamberlin – Moulton
 - d. Laplace
 - e. Jeffreys
3. Dalam proses terbentuknya tata surya, antara teori Planetesimal dan teori Pasang terdapat persamaan, yaitu adanya
 - a. percikan api dari matahari
 - b. gas raksasa yang berputar
 - c. rotasi yang sangat cepat dari awan debu
 - d. benturan-benturan antara bintang kembar
 - e. bintang lewat yang menarik material dari matahari
4. Waktu yang diperlukan matahari untuk menyelesaikan satu kali putaran revolusi dinamakan
 - a. tahun cahaya
 - b. tahun bintang
 - c. tahun kosmis
 - d. astronomical unit
 - e. tahun matahari
5. Suatu lempengan yang terus-menerus bergerak menggeser ke arah barat laut Pasifik dan utara India adalah lempengan
 - a. Pasifik dan India
 - b. Pasifik dan Atlantik
 - c. Afrika dan India
 - d. Peru dan Pasifik
 - e. Australia dan India
6. Salah satu contoh pegunungan yang terbentuk karena gerak mendekat adalah Pegunungan
 - a. Rocky dan Himalaya
 - b. Himalaya dan Alpen
 - c. Jaya Wijaya dan Rocky
 - d. Himalaya dan Jaya Wijaya
 - e. Pegunungan Alaska dan Sierra



7. Galaksi yang paling dekat dengan galaksi Bimasakti adalah
 - a. Andromeda
 - b. Awan Magellan
 - c. Ursa Mayor
 - d. galaksi jauh
 - e. Blur Pinwhel
8. Kejadian-kejadian berikut yang **tidak** terjadi pada daerah pertemuan dua lempeng tektonik adalah
 - a. aktivitas vulkanisme
 - b. tanahnya subur dan stabil
 - c. menjadi daerah pusat gempa
 - d. penghancuran lempeng karena gesekan dan suhu tinggi
 - e. lempeng yang satu menunjam di bawah lempeng yang lain
9. Terbentuknya palung laut dan deretan pegunungan di laut merupakan akibat dari
 - a. lempeng tektonik
 - b. lempeng yang saling menjauh
 - c. dua lempeng yang saling menjauh
 - d. lempeng yang saling bertumbukan
 - e. dua lempeng yang saling bertumbukan
10. Bagian matahari yang dapat menimbulkan gangguan pada keadaan listrik di atmosfer sehingga mengganggu siaran radio, TV, dan jarum magnet disebut
 - a. korona
 - b. sunspot
 - c. fotosfer
 - d. apex
 - e. flores

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Teori Pasang tentang proses terjadinya bumi dikemukakan oleh
2. Teori Kontraksi mengenai sejarah perkembangan muka bumi dikemukakan oleh
3. Teori Apung dan Pergeseran Benua dikemukakan oleh
4. Menurut Wagener, benua yang sekarang ini dahulu merupakan satu kesatuan yang disebut benua
5. Benda langit yang terdekat dari bumi adalah
6. Kerak bumi bagian paling luar sebagian besar adalah oksida
7. Bagian komet yang terdiri atas zat-zat yang senantiasa keluar dari intinya adalah bagian
8. Bagian permukaan matahari yang kelihatan berbintik-bintik karena awan yang panas muncul dari bagian dalam matahari disebut
9. Galaksi Bimasakti mempunyai bentuk
10. Galaksi yang terkenal dengan sebutan Milky Way adalah



III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Apa yang dimaksud tata surya, galaksi, dan planet?
2. Apakah perbedaan planet, komet, dan meteoroid?
3. Sebutkan tiga macam bentuk galaksi!
4. Deskripsikan hal-hal yang mendasari teori Wagener!
5. Deskripsikan perbedaan rotasi dan revolusi!

Refleksi

Setelah Anda mempelajari teori pembentukan bumi dan alam semesta, seberapa jauh Anda memahaminya? Sudahkah semua pertanyaan mampu Anda jawab? Apabila ada materi yang belum Anda kuasai, tanyakan kepada guru atau bacalah buku referensi terkait untuk menambah wawasan Anda. Jika sudah cukup jelas, lanjutkan mempelajari bab berikutnya.





Latihan Ulangan Harian 1

I. Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Analisis dalam geografi yang mengkaji hubungan antara manusia dan lingkungannya pada suatu tempat disebut analisis
 - a. spasial
 - b. regional
 - c. teritorial
 - d. ekologi
 - e temporal
2. Pada umumnya, masyarakat pedesaan cenderung bertempat tinggal bergerombol di tanah yang datar dan subur. Kecenderungan tersebut termasuk konsep
 - a. jarak
 - b. morfologi
 - c. pola
 - d. keterjangkauan
 - e. aglomerasi
3. Persebaran gejala alami dan manusiawi di muka bumi sebagai unsur tata ruang atau
 - a. spasial
 - b. ekologi
 - c. teritorial
 - d. regional
 - e. temporal
4. Pada prinsipnya, objek studi geografi terdiri atas objek
 - a. sosial
 - b. formal
 - c. material
 - d. formal dan material
 - e. sosial dan lingkungan



5. Berikut yang termasuk unsur topologi dalam gejala geosfer ialah
 - a. alam, lingkungan, dan cuaca
 - b. luas, letak, dan bentuk
 - c. lahan, ruang, dan wilayah
 - d. iklim, air, dan tanah
 - e. flora, fauna, dan manusia
6. Salah satu prinsip yang memberikan penjelasan atau gambaran dari gejala yang diselidiki termasuk prinsip
 - a. distribusi
 - b. interelasi
 - c. deskripsi
 - d. korologi
 - e. penyebaran
7. Letak suatu tempat berdasarkan kenyataan di atas bumi disebut
 - a. geografis
 - b. astronomis
 - c. kultur historis
 - d. geologis
 - e. geomorfologis
8. Analisis keruangan mengkaji aspek-aspek
 - a. sosial
 - b. alamiah
 - c. fisik alamiah
 - d. fisik dan sosial
 - e. sosial kemasyarakatan
9. Geografi membahas pertanyaan tentang gejala yang berupa
 - a. apa, mengapa, dan bagaimana
 - b. apa, di mana, dan mengapa
 - c. apa, bagaimana, dan kapan
 - d. apa, kapan, dan mengapa
 - e. apa, di mana, dan bagaimana
10. Kajian pokok dalam geografi akan selalu ditekankan pada konteks
 - a. fisik dan sosial
 - b. alam dan sosial
 - c. gejala alam dan sosial
 - d. keruangan dan fisik
 - e. spasial dan teritorial



11. Komet yang munculnya sekali dalam 76 tahun adalah komet
- Periodik
 - Biela
 - Kohoutec
 - Enckea
 - Halley
12. Perbedaan waktu di seluruh permukaan bumi disebabkan oleh
- revolusi
 - rotasi
 - garis lintang
 - letak absolut
 - peredaran semu matahari
13. Revolusi bumi menyebabkan pengaruh dalam hal
- perbedaan waktu
 - pembelokan arah angin
 - pembelokan arus laut
 - pergantian musim
 - percepatan gravitasi
14. Benua-benua sekarang masih bergerak terus, gerakan ini dapat dibuktikan dengan
- semakin dalamnya dasar samudra
 - adanya gerakan tanah dan ekshalasi magma
 - pergeseran magma yang keluar lewat gunung api
 - semakin melebarnya kawasan kutub utara dan selatan
 - semakin melebarnya materi yang terdapat di alur-alur samudra
15. Pendapat Nicolaus Copernicus adalah
- pusat peredaran planet-planet dan satelit adalah matahari
 - Bumi adalah pusat seluruh benda-benda di angkasa
 - planet Mars dan Jupiter bergerak mengelilingi Bumi
 - Bumi berotasi dan berevolusi terhadap bulan
 - Bumi dan bulan berevolusi terhadap Jupiter
16. Bukti bahwa benua-benua pernah bersatu adalah
- batas Lautan Hindia jauh sekali dari India
 - Kepulauan Madagaskar mendekati Afrika Selatan
 - formasi geologi di setiap daerah berbeda
 - formasi geologi di bagian-bagian yang bertemu sama
 - daerah Greenland sekarang ini bergerak mendekati Benua Eropa



17. Garis-garis pantai timur Amerika Utara dan Selatan terdapat persamaan dengan garis
- a. pantai timur Afrika dan Eropa
 - b. pantai barat Afrika dan Eropa
 - c. pantai barat Asia dan Australia
 - d. pantai barat Eropa dan Australia
 - e. pantai selatan Asia dan Australia
18. Zat-zat padat sebagai inti kabut menurut Chamberlin Moulton disebut
- a. inti atom
 - b. nebula
 - c. sel-sel
 - d. nuklir
 - e. planetesimal
19. Gerakan lempeng tektonik yang saling menjauh akan menghasilkan bentuk
- a. igir di tengah samudra
 - b. palung laut
 - c. basin laut
 - d. pegunungan
 - e. gempa bumi
20. Benua Gondwana sekarang ini sebagai
- a. Asia, Afrika, Eropa, dan Arktika
 - b. India, Australia, Eropa, dan Afrika
 - c. Arktika, Eropa, India, dan Amerika
 - d. Australia, Antartika, India, dan Arktika
 - e. Amerika Selatan, India, Australia, dan Antartika

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Manusia dan hubungannya dengan lingkungan akan merupakan kajian dalam lapisan
2. Rotasi, revolusi, dan gravitasi termasuk unsur fisis dari unsur
3. Letak, luas, bentuk, dan batas adalah contoh unsur
4. Ilmu yang mempelajari bentuk muka bumi disebut
5. Suatu hubungan saling terkait dalam ruang antara gejala-gejala satu dengan yang lain disebut prinsip
6. Badan yang menginformasikan keadaan cuaca adalah
7. Teori Big Bang dikemukakan oleh
8. Bukti teori Big Bang dikemukakan oleh
9. Proto planet merupakan teori terbentuknya tata surya yang dikemukakan oleh
10. Perbedaan musim di muka bumi akibat dari gerakan



III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Sebutkan contoh lingkungan fisik (abiotik)!
2. Apa yang dimaksud pendekatan formal dalam studi geografi?
3. Apa perbedaan objek material dan objek formal dalam studi geografi?
4. Sebutkan tiga metode atau pendekatan geografi!
5. Bagaimana proses terjadinya bumi?
6. Sebutkan ciri-ciri galaksi!
7. Apakah perbedaan heliosentris dan geosentris?
8. Sebutkan galaksi yang sudah ditemukan atau diketahui manusia!
9. Deskripsikan teori kontraksi yang dikemukakan Ed. Suess!
10. Deskripsikan proses terjadinya gempa yang terkait dengan gerakan lempeng tektonik!



Bab 3



Litosfer dan Pedosfer

Kata Kunci

PERMUKAAN BUMI

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi struktur lapisan kulit bumi (litosfer) dan pemanfaatannya.
2. Siswa mampu menganalisis macam-macam bentuk muka bumi sebagai akibat proses vulkanisme, seisme, dan diatropisme.
3. Siswa mampu mengklasifikasi ciri bentang alam sebagai akibat proses pengikisan dan pengendapan.
4. Siswa mampu mengidentifikasi degradasi lahan dan dampaknya terhadap kehidupan.
5. Siswa mampu mengidentifikasi ciri dan proses pembentukan tanah di bumi.
6. Siswa mampu menganalisis penyebab terjadinya erosi tanah dan kerusakan tanah yang lain serta dampaknya terhadap kehidupan.
7. Siswa mampu mengidentifikasi usaha untuk mengurangi erosi tanah.

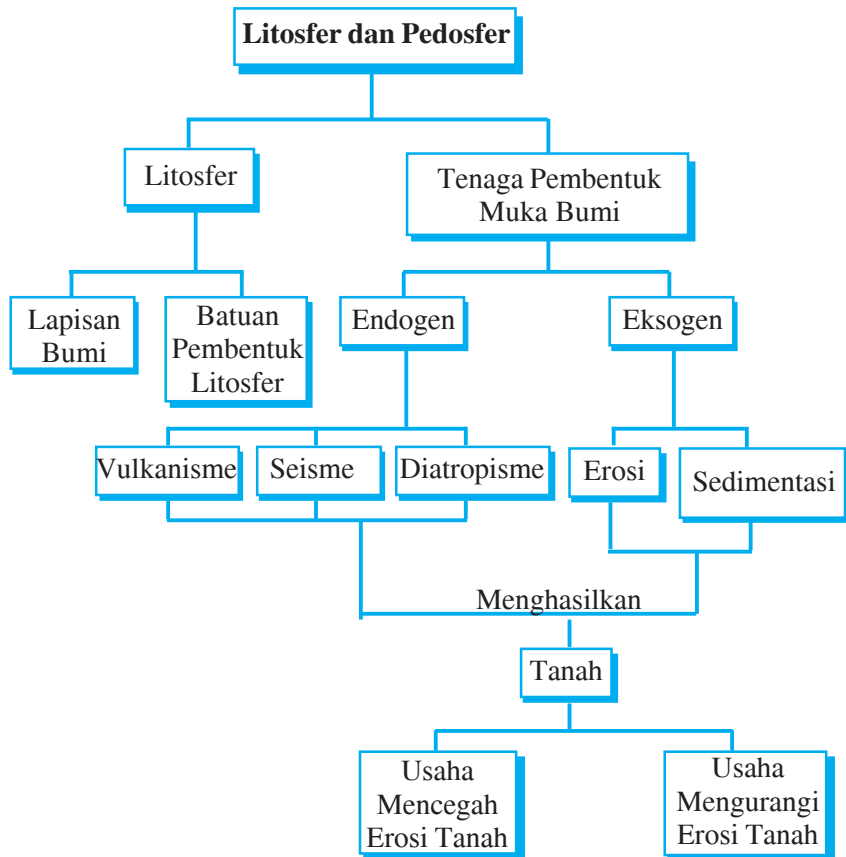


Manfaat Pembelajaran

1. Siswa memperoleh pengetahuan tentang struktur lapisan kulit bumi dan pemanfaatannya.
2. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis macam-macam bentuk muka bumi sebagai akibat proses vulkanisme, seisme, dan diatropisme.
3. Siswa memperoleh pengetahuan tentang ciri bentang alam sebagai akibat proses pengikisan dan pengendapan serta mampu mengklasifikasikannya.
4. Siswa memperoleh pengetahuan tentang degradasi lahan dan dampaknya terhadap kehidupan.
5. Siswa memperoleh pengetahuan tentang proses pembentukan tanah di bumi.
6. Siswa memahami penyebab terjadinya kerusakan tanah dan usaha penanggulangannya.



Peta Konsep



Planet tempat manusia tinggal adalah bumi. Bagian yang dapat dihuni dari keseluruhan bumi yang luas hanyalah bagian permukaan atau bagian luar yang berupa daratan. Adapun bagian yang berupa perairan tidak memungkinkan manusia dapat hidup menempati sebagai tempat tinggal. Bagian perairan akan dibahas tersendiri pada bab lain.



Litosfer

Litosfer berasal dari kata *lithos*, yang artinya batuan dan *sphere*, artinya lapisan. Jadi, **litosfer** berarti lapisan bumi yang paling luar atau dengan kata lain disebut kulit bumi.

Bagian-bagian dari kulit bumi yang kebanyakan terdiri atas persenyawaan mineral-mineral disebut batuan. Batuan yang dimaksud adalah segala sesuatu yang merupakan penyusun kulit bumi, misalnya, pasir, tanah liat, abu vulkanis, batu garam, batu kapur, dan gips.

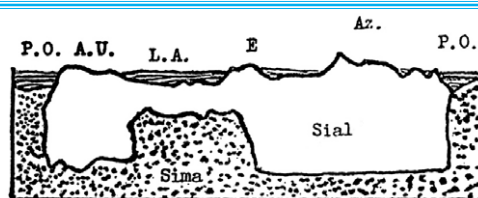


Berikut akan dijelaskan beberapa lapisan bumi

1. Litosfer atau kulit bumi, yang terdiri atas:

- a. Kulit bumi granitis atau lapisan sial (*silicium*/silika dan aluminium) dalamnya 20 km, sedangkan berat jenisnya $2,8 \text{ gram/cm}^3$, sifatnya padat.

P.O. = Lautan Teduh A.U. = Amerika Utara
L.A. = Lautan Atlantik E = Eropa
A. Z. = Asia



Sumber: Geologi Umum

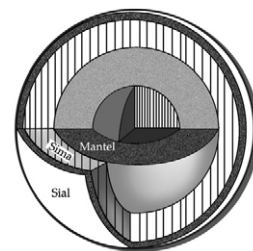
Gambar 3.1 Penampang lapisan teratas dari kerak bumi

- b. Kulit bumi basal atau lapisan sima (*silicium*/silika dan magnesium) dalamnya antara 20 km – 60 km, sedangkan berat jenisnya $3,2 \text{ gram/cm}^3$, sifatnya padat sampai amorf plastik.

- c. Mantel peridotit atau fesima (*ferrum*, *silicium*, dan *magnesium*). Terdiri atas persenyawaan magnesium dan sifatnya amorf plastik.

2. Lapisan pengantara atau piroster yang dianggap sebagai mantel yang menyelubungi bumi. Dalamnya 1.200 km sampai 2.900 km, berat jenisnya 5 sampai 8 gram/cm^3 , bersifat amorf plastik.

3. Barisfer atau inti bumi atau lapisan nife (*nicolum*/nikel dan *ferrum*/besi). Sifatnya padat, dalamnya 2.900 km sampai 6.300 km, berat jenisnya $8,2$ sampai 10 gram/cm^3 .



Sumber: Dokumen Penerbit

Gambar 3.2 Bagan lapisan-lapisan bumi



Tugas

Kerjakan dengan kelompok Anda masing-masing!

Buatlah maket penampang irisan melintang bumi yang menggambarkan lapisan-lapisan bumi untuk mengisi laboratorium IPS di sekolah Anda.

Petunjuk

- Bahan :
1. gabus
 2. lem
 3. papan (ukuran maksimum panjang – lebar = 70 – 50 cm)
 4. cat atau pewarna





Bentukan Muka Bumi Akibat Proses Endogen

1. Vulkanisme

Vulkanisme adalah proses keluarnya magma dari perut bumi ke permukaan bumi, sedangkan **magma** adalah campuran batu-batuan dan logam dalam keadaan yang cair, liat, serta sangat panas. Bahan-bahan vulkanis dari gunung berapi dapat berupa padat, cair, dan gas. Bahan padat, misalnya, pasir, bom, lapili, batu apung, dan batu vulkanis. Bahan cair disebut *effusifa*, (misalnya lava) dan yang berupa gas disebut *ekshalasi*, sedangkan bahan yang keluar dari gunung berapi ketika terjadi erupsi atau letusan disebut *eflata*.

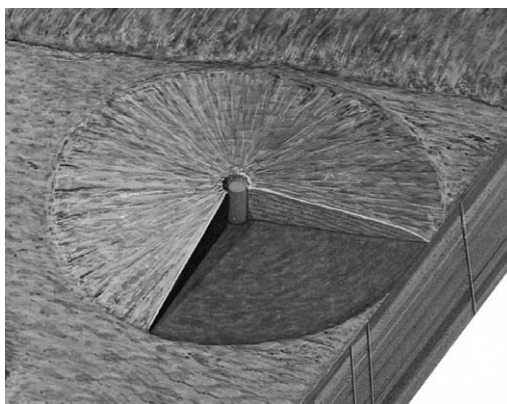
Bom ialah batu besar, lapili adalah batu kecil sebesar biji kacang, batu apung adalah lava yang poreus dan berasal dari buih magma yang membeku dengan cepat saat terlempar ke luar, abu vulkanis adalah batuan yang berupa serbuk halus seperti bedak yang diterbangkan angin sampai jarak yang jauh dari gunung api, sedangkan ekshalasi terdiri atas berjenis-jenis gas, seperti asam sulfat (asam belerang), gas belerang, gas asam arang, persenyawaan *chloor*, gas nitrogen, dan ada sedikit uap air.

Menurut penyelidikan, gunung-gunung api di Indonesia banyak terdapat di daerah retakan kulit bumi sehingga banyak dijumpai pegunungan muda dan gunung api. Di wilayah Indonesia bagian barat terdapat ± 150 buah gunung api dan di wilayah Indonesia bagian timur ± 100 buah.

Menurut bentuknya, gunung berapi ada tiga jenis.

a. Gunung api perisai (*aspit*)

Gunung api perisai yaitu gunung api yang lerengnya landai (*schid vulkaan* atau *lava vulkaan*). Gunung ini hanya terjadi dari lapisan-lapisan lava saja yang meleleh atau mengalir seperti cairan sehingga lerengnya landai. Gunung semacam ini banyak terdapat di Hawaii, seperti Gunung Mauna Loa dan Kilauea.



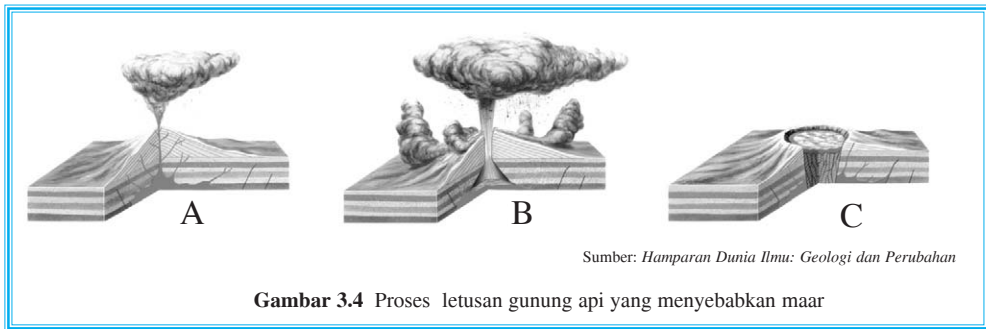
Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Geologi dan Perubahan*

Gambar 3.3 Gunung berapi berbentuk perisai



b. Gunung api maar

Gunung api maar terbentuk karena ledakan besar yang hanya terjadi sekali kemudian membentuk lubang seperti corong besar dan dikelilingi oleh tebing yang terdiri atas puing batu-batuan yang dilemparkan ketika terjadi letusan. Gunung api maar terdapat di Eifel, Alpen, Zwabia, dan Auvergne. Di Indonesia, misalnya, Gunung Lamongan di Jawa Timur.



c. Gunung api strato (*stratos* = *lapisan*)

Gunung ini berbentuk kerucut dan merupakan bentuk gunung api yang paling banyak, terdiri atas lapisan lava dan hasil vulkanis yang lain yang terjadi berulang-ulang dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Gunung semacam ini banyak terdapat di Indonesia, misalnya, Gunung Kerinci, Gunung Krakatau, Gunung Merapi, dan Gunung Semeru.

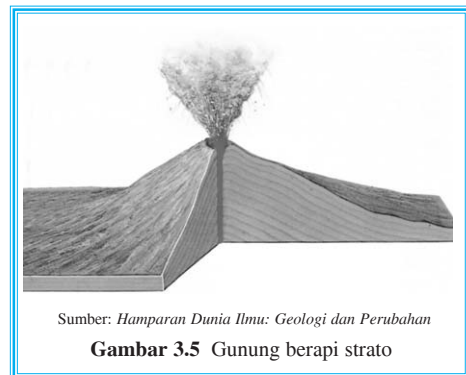
Berikut hal-hal yang terjadi pada gunung berapi.

1) Awan panas (*gloedwolk*)

Awan yang dikeluarkan oleh panas gunung berapi ketika meletus. Misalnya, Gunung Merapi dan Gunung Mt. Pelee.

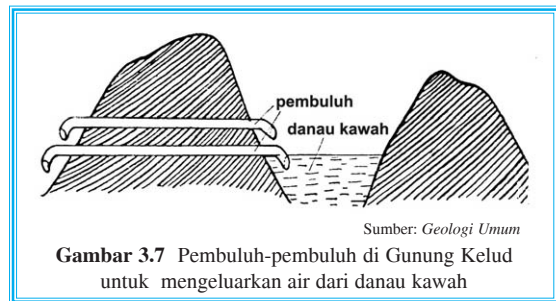
2) Anak kepundan

Lubang kepundan baru pada gunung berapi, biasanya terdapat pada lereng gunung.



3) Danau kawah

Danau kawah adalah danau yang terdapat dalam kawah gunung berapi (misalnya Gunung Kelud). Keberadaan danau kawah ini sangat berbahaya karena jika terjadi letusan, maka air danau kawah turut dimuntahkan bersama lumpur. Lahar yang mengalir di lereng sangat cepat dan berbahaya bagi kehidupan. Untuk mencegahnya, dibuatlah pembuluh-pembuluh yang besar pada dinding kepundan sehingga air yang berkumpul di danau kawah tersebut dapat disalurkan (lihat Gambar 3.7).

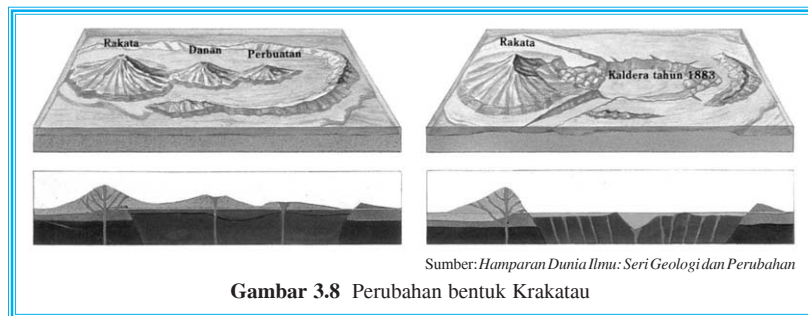


4) Lahar dingin

Lahar yang begitu keluar dari gunung lalu tergujur hujan maka lahar akan meluncur ke bawah dan akan terjadi banjir lahar dingin. Lahar dingin sangat berbahaya bagi penduduk karena dapat merobohkan rumah, bangunan-bangunan, dan merusak tanaman.

5) Kaldera

Kaldera adalah lubang kepundan besar, terbentuk karena sebagian atau setengah dinding kepundan runtuh ke dalam. Apabila gunung tersebut meletus, kawah yang luas menjadi kering dan terjadilah kaldera. Ada kaldera yang sangat luas sehingga dapat didiami manusia. Contoh kaldera di Indonesia, yaitu Kaldera Ijen (Jawa Timur), Gunung Krakatau, Gunung Batur, dan Gunung Tambora.



Keterangan:

Sebelum meletus pada tahun 1883, Pulau Krakatau terdiri atas tiga puncak gunung api (Rakata, Danan, dan Perbuatan) yang dikelilingi oleh pinggiran kaldera lama. Setelah letusan dahsyat terjadi, hanya Rakata yang tersisa.



6) Geyser

Geyser adalah mata air panas yang sewaktu-waktu memancarkan airnya keluar. Misalnya, di Yellowstone National Park (Amerika Serikat), Jepang, dan New Zealand.

7) Mata air mineral

Mata air mineral mengandung belerang dan zat asam arang, yang keluar dari lereng gunung berapi yang sedang tidur. Misalnya, di Sulawesi Utara, beberapa tempat di Pulau Jawa, Vichy Ems, Wiesbaden, dan Karlsbad (Eropa).

8) Mofet

Mofet merupakan sumber gas beracun karena mengandung gas asam arang (CO atau CO_2).

9) Solfatara

Solfatara adalah sumber gas yang mengandung belerang (SO_2 dan H_2S), yang setelah membeku menjadi belerang padat.

10) Fumarol

Fumarol adalah sumber gas uap air atau zat lemas (N_2) di daerah vulkanis.

11) Erupsi

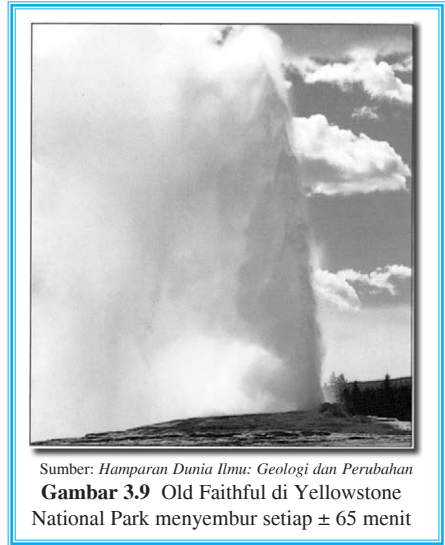
Erupsi adalah keluarnya magma ke permukaan bumi yang umum disebut gunung meletus.

Berikut tanda-tanda gunung api yang akan meletus.

- 1) Banyak binatang liar di lereng gunung yang turun ke lembah.
- 2) Sumber atau mata air mengering.
- 3) Pohon-pohon di sekitar gunung mengering.
- 4) Naiknya suhu di sekitar kawah.
- 5) Adanya suara gemuruh disertai gempa.
- 6) Sering terjadi gempa.

Sementara itu, tanda-tanda pascavulkanis sebagai berikut.

- 1) Adanya bahan ekshalasi (gas) yang keluar ke permukaan bumi (fumarol, solfatar, dan mofet).
- 2) Adanya sumber air panas, misalnya, di Pablengan (Jawa Tengah), Cimelati (Jawa Barat), dan Toleho (Ambon).



Sumber: *Hampanan Dunia Ilmu: Geologi dan Perubahan*

Gambar 3.9 Old Faithful di Yellowstone National Park menyembur setiap ± 65 menit

- 3) Adanya mata air makdani atau mata air panas yang mengandung mineral, terutama belerang. Misalnya, di Batu Raden (Jawa Tengah), Maribaya, dan Ciater (Jawa Barat).
- 4) Adanya geyser, yaitu mata air panas yang menyembur keluar dari patahan batuan. Misalnya, di Cisolok (Jawa Barat), dan Yellowstone National Park (Amerika Serikat).

Berikut keuntungan dari proses vulkanisme (gunung berapi).

- 1) Timbulnya batu bara karena di litosfer terjadi pemanasan.
- 2) Apabila lava telah membeku merupakan tambang galian bagi penduduk untuk bahan bangunan.
- 3) Adanya tambang galian, seperti emas, perak, tembaga, dan timah.
- 4) Bahan eflata kaya akan senyawa garam dan mineral.
- 5) Dari panas bumi dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (geotermal).

Sementara itu, kerugian dari proses vulkanisme (gunung berapi) sebagai berikut.

- 1) Lava pijar yang menuruni lereng dapat membakar segala kehidupan, rumah, dan bangunan penduduk.
- 2) Letusan abu vulkanik berakibat mengotori lapisan udara.
- 3) Bahan-bahan ekshalasi (gas) dapat mematikan segala makhluk hidup.
- 4) Awan panas membahayakan kehidupan penduduk, hewan, dan vegetasi.
- 5) Bahan-bahan eflata dapat mematikan jiwa manusia, merusak, bahkan menghancurkan permukiman penduduk dan lahan pertanian.
- 6) Lahar dingin dapat merusak segala kehidupan dan bangunan yang dilaluinya.

2. Gempa bumi

Gempa bumi adalah peristiwa alam berupa getaran atau gerakan bergelombang pada kulit bumi yang ditimbulkan oleh tenaga dari dalam bumi. Menurut jenisnya, gempa bumi ada tiga macam, yaitu gempa tektonik, vulkanis, dan runtuh atau terban.

Info Geo



Sumber: Widya Wiyata Pertama Anak-Anak: Seri Tempat-Tempat Terkenal

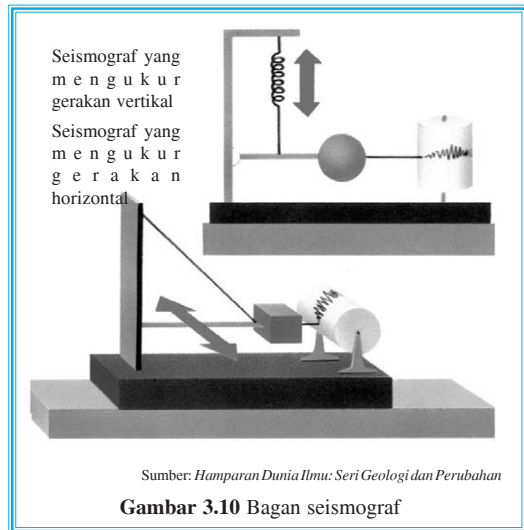
Ayers Rock atau Cadas Ayers adalah cadas besar di tengah gurun Australia. Inilah bongkahan cadas terbesar di dunia. Bukit aneh yang terpahat secara alami ini terdiri atas batu gamping merah yang berubah warna apabila terkena cahaya. Tinggi cadas Ayers $\pm$ 350 meter dari tanah. Kelilingnya $\pm$ 10 km. Cadas ini lebih tinggi daripada menara Eiffel di Paris dan ribuan kali lebih besar daripada Piramida Besar di Mesir. Cadas Ayers sekarang merupakan taman nasional yang digunakan sebagai objek wisata.



a. Gempa bumi tektonik

Gempa bumi tektonik yaitu gempa bumi yang terjadi karena gerakan atau pergeseran kulit bumi dalam rangka mencari keseimbangannya. Gempa jenis ini memiliki kekuatan yang sangat besar dan meliputi daerah yang luas.

Dari semua gempa bumi yang terjadi, 93% termasuk gempa bumi tektonik. Gempa bumi ini dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu gempa di daerah retakan, gempa di daerah lipatan, dan gempa di laut yang dapat menimbulkan ombak pasang hingga mencapai ketinggian 40 m. Gejala alam ini sering disebut dengan **pasang tsunami**.



b. Gempa bumi vulkanis

Gempa bumi vulkanis adalah gempa bumi karena aktivitas gunung berapi. Gempa bumi ini terjadi sebelum, pada saat, dan sesudah gunung api meletus. Gempa bumi ini tidak begitu hebat dan hanya terasa di sekitar gunung berapi yang sedang meletus. Lebih kurang 7% peristiwa gempa bumi adalah gempa bumi vulkanis.

c. Gempa bumi runtuh atau gempa bumi terban

Gempa ini terjadi akibat runtuhnya bagian atas rongga di dalam bumi, misalnya, di gua, di daerah tambang, dan di daerah kapur. Tempat asal gempa disebut **pusat gempa** atau **hiposentrum** (*hypo* = bawah). Tempat di permukaan bumi yang tepat di atas hiposentrum disebut **episentrum** (*epi* = atas).

Getaran yang disebabkan oleh gempa bumi dapat merambat melalui tiga cara.

1) Getaran longitudinal atau gelombang primer

Getaran longitudinal atau **gelombang primer** adalah gelombang gempa yang dirambatkan dari hiposentrum melalui litosfer secara menyebar dengan kecepatan antara 7 – 14 km per detik dan mempunyai periode 5 – 7 detik. Gelombang inilah yang pertama kali dicatat oleh seismograf.

2) Getaran transversal atau gelombang sekunder

Getaran transversal yaitu gelombang gempa yang bersama-sama dengan gelombang primer dirambatkan dari hiposentrum ke segala arah di dalam lapisan bumi dengan kecepatan 4 – 7 km per detik dan mempunyai periode antara 11 – 13

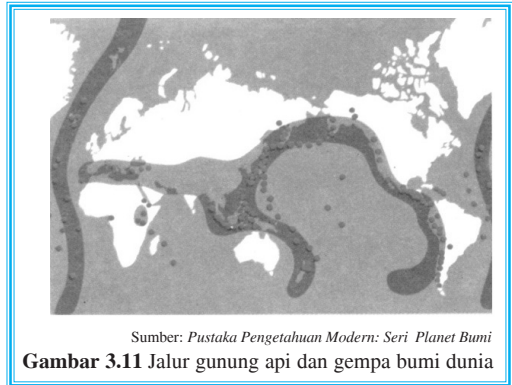
detik. Oleh karena kecepatannya lebih lambat maka gelombang ini dicatat oleh seismograf setelah gelombang primer.

3) Getaran gelombang di lapisan kerak bumi atau gelombang panjang

Gelombang ini mempunyai kecepatan 3,5 – 3,9 km per detik. Gelombang ini merambat dari episentrum gempa melalui permukaan bumi atau melalui lapisan kulit bumi dan merupakan gelombang perusak.

Gunung api dan gempa bumi sering terjadi pada tiga jalur yang merupakan batas lempeng-lempeng kerak bumi, yaitu

- 1) mengelilingi Samudra Pasifik,
- 2) membentang dari Asia Tenggara hingga Laut Tengah, dan
- 3) sepanjang punggung sentral Atlantik.



3. Diatropisme atau Geologi Tektonik

Geologi tektonik adalah ilmu yang mempelajari bentuk-bentuk batuan seperti yang terdapat di lapangan. Geologi tektonik juga disebut **geologi struktur**, sedangkan tektonik saja berarti daya tekanan dari bumi dengan arah tegak (vertikal) maupun arah mendatar (lateral atau tangensial). Gerakan ini akan menghasilkan gejala-gejala pelengkungan dan gejala-gejala patahan sedimen, sedangkan daya tarikan biasanya hanya menghasilkan patahan saja.

Tektonisme adalah perubahan letak lapisan permukaan bumi. Hasilnya berupa lipatan dan patahan. Tektonisme ada dua, yaitu epirogenetik dan orogenetik.

a. Gerak epirogenetik

Gerak epirogenetik yaitu gerak lapisan kulit bumi yang lambat meliputi daerah yang luas. Gerak epirogenetik ada dua macam, yaitu epirogenetik positif dan epirogenetik negatif.

- 1) **Epirogenetik positif** adalah permukaan air laut naik karena turunnya daratan. Misalnya, Pulau-pulau Indonesia bagian timur (Maluku – Banda), turunnya muara Sungai Hudson (Amerika) $\pm$ 1700 meter, turunnya lembah Sungai Kongo sampai 2000 meter.
- 2) **Epirogenetik negatif** adalah permukaan air laut kelihatan turun karena naiknya daratan. Misalnya, naiknya Pulau Timor dan Pulau Buton, naiknya dataran tinggi Colorado di Amerika Serikat.

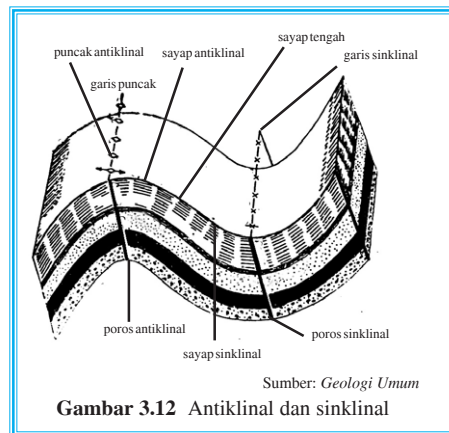


b. Gerak orogenetik

Gerak orogenetik yaitu gerak lapisan kulit bumi yang cepat, merupakan gerakan pembentuk pegunungan, berupa gerakan vertikal dan horizontal sehingga menimbulkan peristiwa dislokasi atau perpindahan letak lapisan kulit bumi. Gerak orogenetik menimbulkan lipatan dan patahan.

- 1) **Lipatan atau kerutan kulit bumi** adalah gerakan tekanan horizontal menyebabkan lapisan kulit bumi yang elastis berkerut dan melipat sehingga relief bumi berbentuk pegunungan.

Punggung lipatan disebut **antiklinal** dan lembah lipatan disebut **sinklinal**. Bagian-bagian lain dari antiklinal dan sinklinal ialah sayap antiklinal, sayap sinklinal, dan sayap tengah (lihat Gambar 3.12).

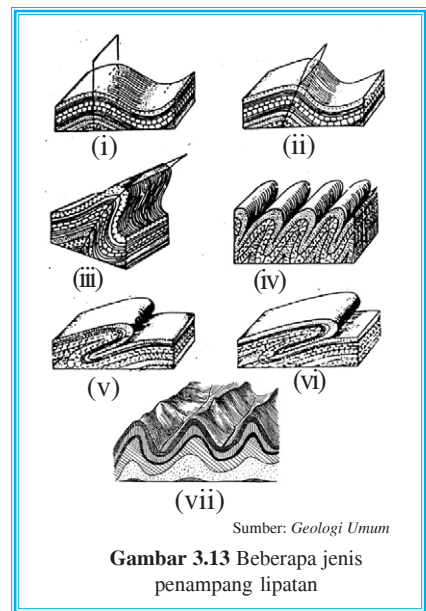


Berikut macam-macam lipatan bumi.

- a) Lipatan tegak, arah tenaga horizontal dari kanan kiri sama kuat. (lihat Gambar 3.13(ii))
- b) Lipatan condong atau miring, kekuatan tenaga horizontal tidak sama. (lihat Gambar 3.13(i))
- c) Lipatan rebah, tenaga horizontal berasal dari satu arah. (lihat Gambar 3.13(iii), (iv), (v))
- d) Lipatan kelopak, tenaga horizontal searah, tetapi agak panjang.

Punggung lipatan disebut antiklinal, lembah lipatan disebut sinklinal.

- 2) **Patahan atau retakan kulit bumi** adalah gerakan tekanan horizontal dan vertikal menyebabkan kulit bumi yang rapuh menjadi retak atau patah.

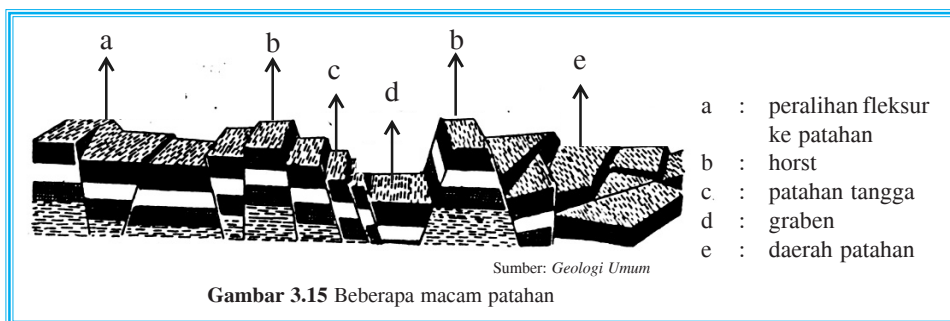
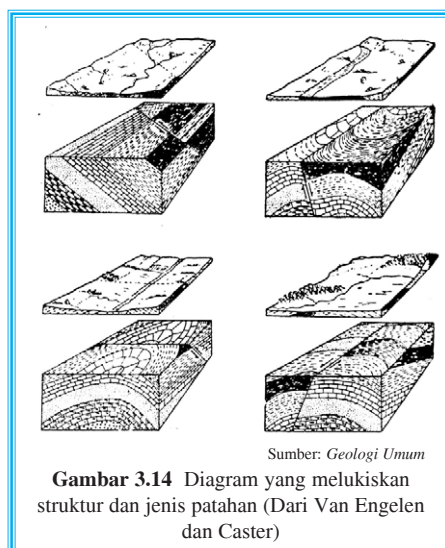


Patahan merupakan gejala yang sangat umum pada batuan, terutama pada batuan yang berlapis-lapis seperti pada batuan sedimen (lihat Gambar 3.14 dan Gambar 3.15).

Jika sebuah jalur batuan terletak di antara dua bagian yang tinggi dan setiap bagian-bagian tersebut dipisahkan oleh bidang-bidang patahan, maka bagian ini disebut **graben** atau **slenk**, jalur batuan yang tinggi disebut **horst**. Misalnya, daerah Patahan Semangko, suatu sistem patahan yang memanjang dari Sumatra Utara sampai Teluk Semangko di Sumatra Selatan.

Macam-macam patahan:

- tanah patah naik disebut horst,
- tanah patah turun disebut slenk atau graben, dan
- tanah patah naik bungkuk atau bergelombang disebut fleksur.



4. Lempeng tektonik

Litosfer di atas astenosfer atau mantel bersifat elastis atau cair sehingga mudah pecah atau terkoyak akibat arus konveksi di astenosfer. Litosfer yang pecah tersebut membentuk kepingan yang disebut **lempeng litosfer**.

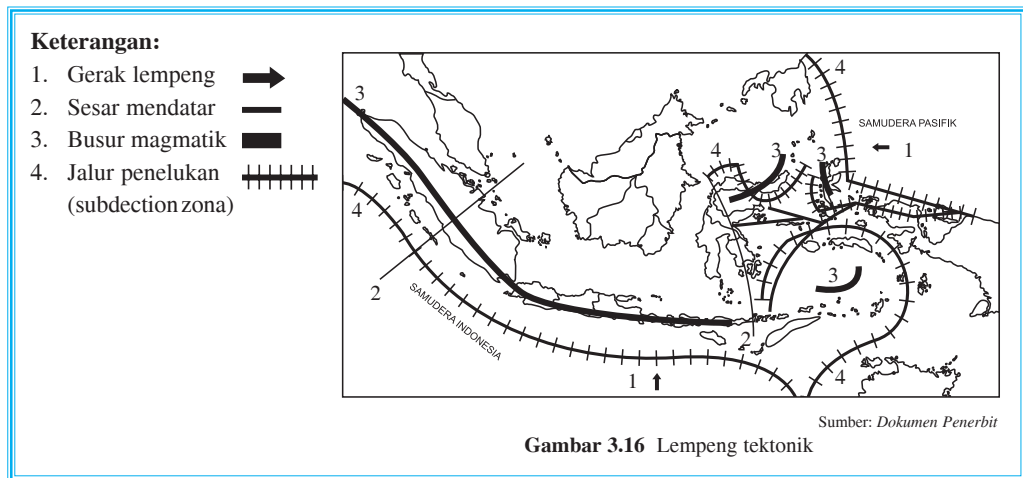
Berikut prinsip-prinsip pergeseran lempeng litosfer.

- Lempeng litosfer saling bertumbukan (divergensi) sehingga lempeng litosfer menyusup di bawah lempeng litosfer lainnya.
- Lempeng litosfer saling berpapasan membentuk sesar mendatar.
- Lempeng litosfer saling memisah membentuk pengkungan di tengah samudra.



Pergerakan lempeng litosfer di Indonesia

Adanya gerakan-gerakan benua yang menghimpit Indonesia dapat menimbulkan gempa. Arah gerakan dapat dilihat pada peta berikut. Lempeng litosfer Hindia – Australia bergerak ke utara dan lempeng litosfer Pasifik bergerak ke barat. Dengan demikian, lempeng-lempeng litosfer tersebut saling bertabrakan. Tempat terjadinya pertumbukan lempeng litosfer merupakan jalur kegiatan orogen (membentuk pegunungan), yang meliputi gejala-gejala penebalan kerak benua, pengerutan lapisan, dan tempat pertumbuhan benua.



Pertemuan lempeng litosfer di Indonesia memberi beberapa ciri khas terhadap wilayah Indonesia sebagai berikut.

a. Fisiografi

Perbedaan relief yang menonjol, yaitu perkembangan geologi Indonesia bagian barat terdiri atas pulau-pulau besar, laut yang dangkal, dan tatanan tektonik lebih sederhana. Perkembangan geologi Indonesia bagian timur terdiri pulau-pulau yang kecil dan laut yang dalam.

b. Kegempaan

Indonesia rawan gempa terutama daerah yang dekat dengan jalur penekukan lempeng litosfer, seperti di sebelah selatan Pulau Sumatra dan Pulau Jawa – Banda. Lempeng litosfer yang menyusup lempeng litosfer lainnya akan membentuk jalur bergempa.

c. Gunung api

Gunung api berupa busur magmatik, yaitu gunung api yang berjajar membentuk busur mulai Pulau Sumatra – Pulau Jawa – Pulau Bali terus ke timur sejajar jalur penekukan lempeng litosfer.

d. Pembentukan pegunungan

Lempeng litosfer Hindia – Australia bergerak ke utara, bertumbukan dengan lempeng litosfer Asia Tenggara dan membentuk cembungan memanjang, yaitu pegunungan, seperti pegunungan Kendeng, Pegunungan Serayu, dan Pegunungan Selatan.





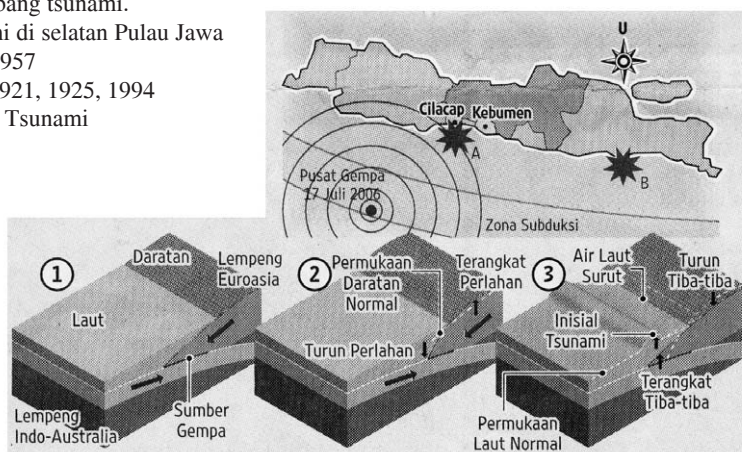
Info Geo



Tsunami di Selatan Pulau Jawa

Pertemuan antara lempeng indo-australia dengan eurasia bersifat subduksi. Lempeng indo-australia menunjam lempeng Eurasia. Pertemuan kedua lempeng ini terdapat di sepanjang Samudra Indonesia di sebelah selatan Pulau Jawa dan di sebelah barat Pulau Sumatra. Jika pertemuan dua lempeng yang bersifat subduksi tersebut berada di bawah laut, setelah terjadi gempa tektonik dapat menimbulkan gelombang tsunami.

- Kejadian Tsunami di selatan Pulau Jawa
 - A. 1840, 1904, 1957
 - B. 1818, 1859, 1921, 1925, 1994
- Proses terjadinya Tsunami



Sumber: Kompas, 19 Juli 2006

5. Jenis batuan pembentuk litosfer

Batuan-batuan yang terdapat pada kulit bumi dibedakan menjadi tiga, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf.

a. Batuan beku

Batuan beku adalah batuan yang pada mulanya dalam keadaan cair serta sangat panas, lalu berangsur-angsur dingin dan akhirnya membeku. Batuan beku terbagi atas batuan beku dalam, korok atau sela, dan luar.

- 1) Batuan beku dalam, misalnya, granit. Batuan beku dalam terjadi ketika magma yang masih cair serta panas naik ke permukaan bumi. Ketika masih di dalam sudah mengalami proses pendinginan yang sangat lambat sehingga menghasilkan hablur-hablur (kristal-kristal) yang agak besar. Struktur batuan beku semacam itu disebut struktur granitis yang merupakan ciri khas batuan beku dalam. Contoh batuan beku dalam adalah batu granit, yaitu sejenis batuan yang keras terdiri atas *kwarts*, *veldspaar*, dan sedikit besi, misalnya, mika.
- 2) Batuan beku sela atau batuan beku korok, terjadi ketika magma yang ditekan ke atas (keluar) melalui sela-sela (korok-korok) dalam kulit bumi mengalami proses pendinginan. Proses pendinginan dan pembekuan batuan beku di dalam korok-



korok ini menghasilkan batuan dengan struktur kristal-kristal kecil yang di sana-sini tersebar kristal-kristal agak besar, yaitu kristal-kristal yang telah terbentuk lebih dahulu ketika magma tersebut masih berada di dalam. Struktur batuan beku semacam ini disebut **struktur porfiris**.

- 3) Batuan beku luar atau batuan beku effusif, terjadi pada lava yang cepat membeku setelah keluar dari kawah gunung berapi. Jika magma terus naik dan sampai di permukaan bumi, maka pendinginan berlangsung lebih cepat lagi, sehingga terjadi pembekuan yang cepat dan tidak berbentuk kristal. Sering kali terjadi batuan beku luar yang bersifat amorf (tidak berbentuk). Jika batuan tersebut keluar masih berbentuk kristal, maka kristal-kristal tersebut sedemikian kecilnya sehingga tidak dapat lagi dibedakan dengan mata.

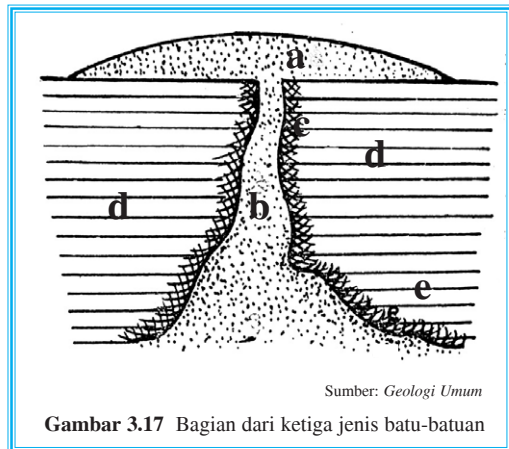
Magma yang sudah sampai di permukaan bumi disebut lava. Contoh batuan beku luar ialah basal dan andesit, di Indonesia banyak dijumpai terutama di daerah gunung api.

b. Batuan endapan atau batuan sedimen

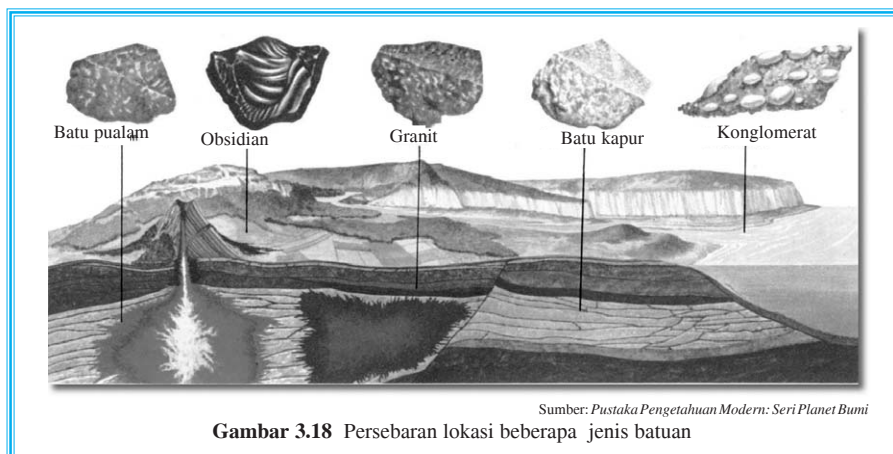
Misalnya, batu pasir, batu gamping, dan tanah liat.

c. Batuan metamorf atau batuan berubah sifat

Misalnya, batu pualam dan batu tulis.



Gambar 3.17 Bagian dari ketiga jenis batu-batuan



Gambar 3.18 Persebaran lokasi beberapa jenis batuan



Tugas

Buatlah kelompok yang terdiri atas lima siswa. Bahaslah dengan kelompok Anda tentang teori lempeng tektonik. Untuk mendukung jawaban Anda, cobalah Anda fotokopi peta dunia kemudian satukan dengan benua yang sekarang menurut teori yang Anda pelajari.



Bentang Alam Akibat Proses Eksogen

1. Erosi (Pengikisan)

Erosi adalah pengikisan di permukaan bumi karena air, angin, atau es. Apabila suatu daerah banyak terjadi pengikisan (erosi), maka hilanglah lapisan bunga tanah dan daerah tersebut cepat menjadi tandus. Apalagi jika terlalu banyak hutan yang gundul, maka erosi akan berlangsung lebih cepat. Erosi mengakibatkan banyak perubahan pada kerak bumi, misalnya, pegunungan-pegunungan berkurang tingginya, puncak-puncak gunung yang tajam berubah menjadi bulat, dataran rendah bertambah tinggi, laut di tepi pantai berkurang dalamnya, dan ngarai bertambah luas.

a. Macam-macam erosi

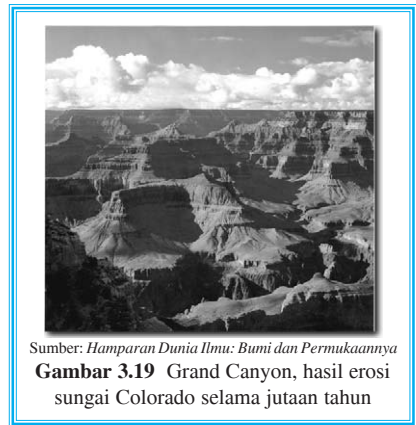
Erosi ada empat macam.

1) Erosi air sungai

Air yang mengalir dengan kecepatan dan debit air yang besar serta mengangkut berbagai benda padat akan menimbulkan pengikisan hulu, terbentuklah lembah-lembah, ngarai, dan jurang-jurang yang dalam, misalnya, Lembah Anai, Grand Canyon Colorado, Ngarai Sianok, dan Jeram Victoria.

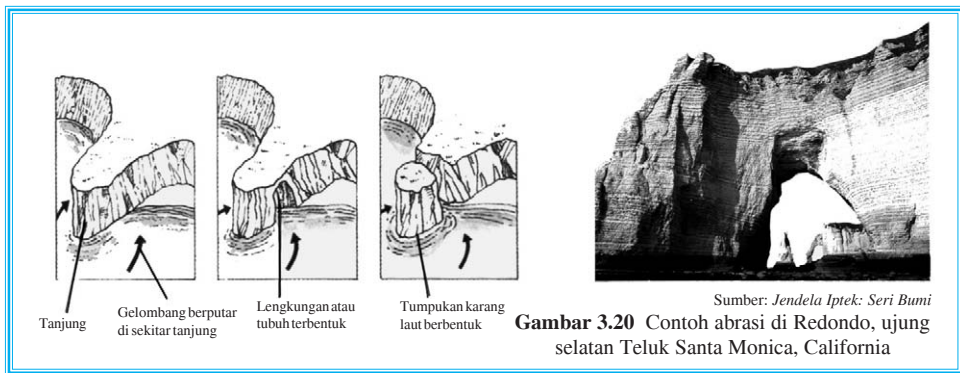
2) Erosi air laut (abrasi)

Erosi ini diakibatkan pukulan ombak laut terhadap tebing pantai yang terus-menerus. Perusakan ini disebut abrasi atau erosi marine. Perhatikan salah satu contoh kasus abrasi berikut!



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Bumi dan Permukaannya*
Gambar 3.19 Grand Canyon, hasil erosi sungai Colorado selama jutaan tahun



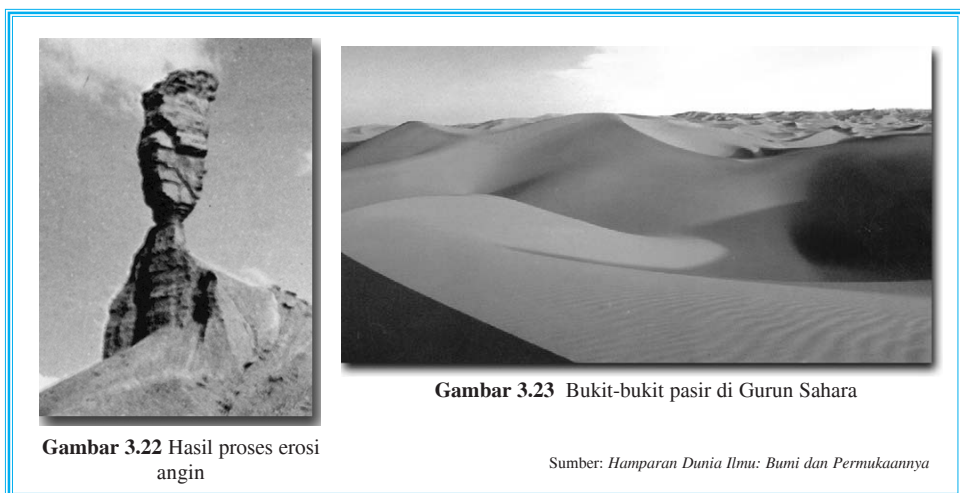
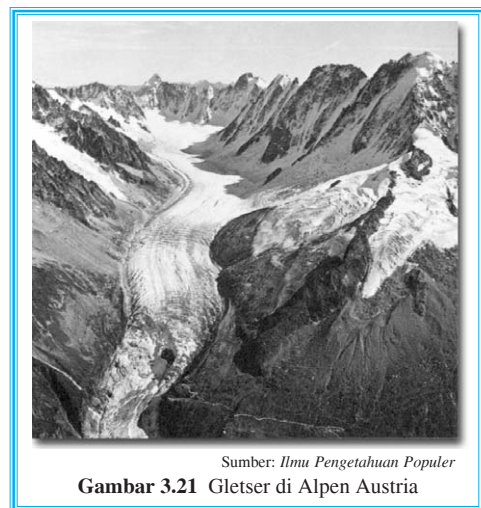


3) Erosi es (gletser)

Erosi es terjadi pada saat tumpukan es bergerak perlahan ke bawah dan mengikis lembah-lembah di pegunungan. Arus es ini disebut gletser karena erosi ini disebabkan oleh tenaga es maka disebut *exarasi*. Hasil endapan yang diendapkan disebut *moraine*.

4) Erosi angin (korasi)

Proses ini banyak terjadi di daerah yang agak kering, misalnya, di gurun pasir. Hasil-hasil kerusakan yang sudah menjadi halus mudah sekali ditiup oleh angin sehingga membentuk batu jamur dan bukit pasir.



5) Erosi percikan (*splash erosion*)

Erosi percikan ini terjadi karena tetesan air hujan saat memercik pada batuan atau tanah. Erosi semacam ini menyebabkan material atau tanah menjadi lapuk dan mudah hancur.

6) Erosi permukaan (*sheet erosion*)

Pada lapisan ini lapisan tanah paling atas hilang, erosi permukaan menyebabkan tanah menjadi tandus karena hilangnya lapisan humus.

7) Erosi alur (*rill erosion*)

Erosi alur terjadi karena pengikisan tanah sehingga mengakibatkan alur-alur yang searah dengan kemiringan lereng.

8) Erosi parit (*gully erosion*)

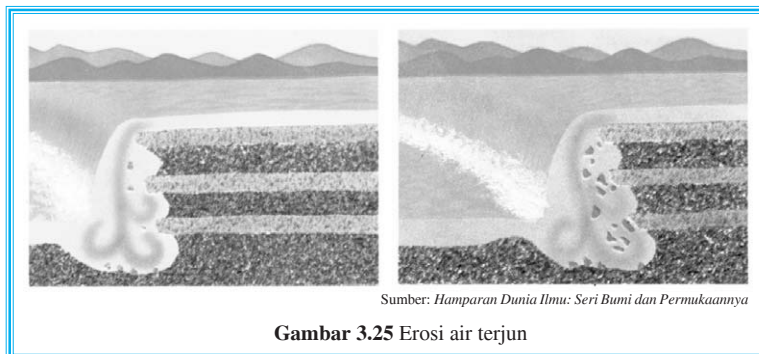
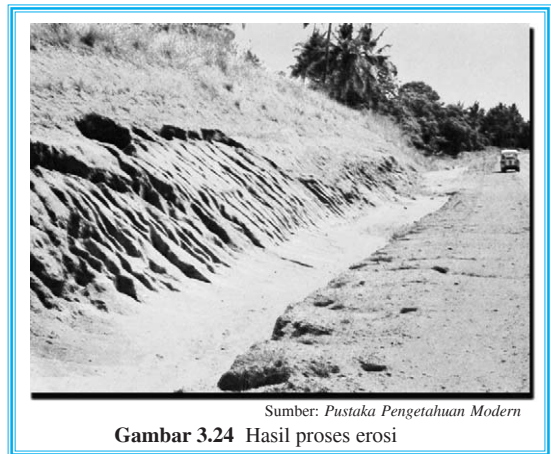
Erosi parit ini sangat kuat sehingga lereng-lereng yang terkena erosi ini akan berbentuk seperti parit V atau U. Erosi ini merupakan bentuk lebih lanjut dari erosi alur.

9) Erosi tebing sungai (*stream bank erosion*)

Oleh karena erosi tebing ini maka lembah sungai bertambah lebar akibat pengikisan pada dinding sungai (erosi lateral). Biasanya terjadi pada daerah hilir sungai.

10) Erosi air terjun (*waterfall erosion*)

Tenaga air terjun ini akan mengakibatkan erosi dan biasanya vertikal, sedangkan posisi atau letak air terjun tersebut sedikit demi sedikit bergerak ke belakang ke arah hulu sungai (disebut juga **erosi mudik**).



b. Pengaruh erosi

1) Terhadap sungai

a) Hulu sungai

Di hulu sungai, aliran sangat deras dan kemiringan lereng besar sehingga erosi condong ke bawah dan menggerus palung sungai hingga membentuk huruf V.

b) Bagian tengah

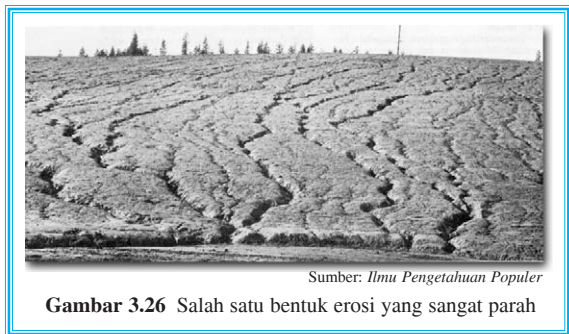
Arus sungai berkurang kecepatannya, kemiringan lereng tidak terlalu besar, dan material-material yang diangkut mulai diendapkan sehingga erosi yang ditimbulkan menjurus ke tepi (horizontal) membentuk huruf U.

c) Hilir sungai

Palung sungai menjadi datar, erosi ke samping besar, material-material yang diangkut diendapkan di muara sungai sehingga terbentuklah delta dengan pulau-pulau sedimentasinya.

2) Terhadap tanah pertanian

Apabila tanah yang tererosi lebih banyak dari tanah yang terbentuk karena proses pelapukan, maka akan berakibat buruk karena tanah akan mati atau tandus. Namun, apabila tanah yang tererosi seimbang dengan tanah yang terbentuk karena proses pelapukan, maka ini merupakan pengaruh baik karena dapat menjaga kesuburan dan keseimbangan tanah.



Gambar 3.26 Salah satu bentuk erosi yang sangat parah

3) Terhadap material yang diangkut

Biasanya material-material yang diangkut oleh sungai adalah batu-batuan. Batu berukuran besar yang dibawa oleh sungai akibat gesekan dan benturan akan pecah dan menjadi bulat-bulat, semakin lama semakin kecil dan akhirnya menjadi pasir.

4) Terhadap relief permukaan bumi

Erosi mengakibatkan gunung dan pegunungan menjadi rendah, puncak gunung yang tajam menjadi bulat. Jurang-jurang semakin dangkal, dataran tinggi menjadi rendah, dan dataran rendah menjadi tinggi karena endapan tanah.

2. Sedimentasi

Sedimentasi adalah suatu proses pengendapan massa batuan di suatu tempat tertentu. Sedimentasi terjadi karena rusaknya batuan beku yang disebabkan pengaruh gaya perusak,



misalnya, air, angin, es, suhu, dan sinar matahari. Dengan kata lain, batuan tersebut rusak karena pengaruh cuaca dan iklim (*weathering*). Hasil perusakan berpindah-pindah karena dibawa air, angin, atau es. Tumpukan hasil pelapukan yang diendapkan itulah yang disebut batuan endapan atau sedimen.

Sedimen ada tiga macam, yaitu fluvial, aeolis, dan marine.

a. *Sedimen fluvial*

Sedimen fluvial adalah pengendapan yang materinya dibawa oleh aliran sungai. Pengendapannya terjadi di danau, sungai, atau muara sungai. Materi endapan yang dibawa oleh air disebut **sedimen aquatis** (*aqua* = air).

b. *Sedimen aeolis*

Sedimen aeolis adalah suatu proses pengendapan yang materi-materinya dibawa oleh angin. Proses ini lebih banyak terjadi di daratan sehingga sedimen aeolis juga sering disebut **sedimen terrestrial**. Endapan yang ditumpuk atau diendapkan di darat disebut juga **sedimen kontinen** atau **sedimen daratan**. Bentuk sedimen, misalnya, gundukan-gundukan pasir, baik yang besar maupun yang kecil seperti yang terdapat di Parangkusumo, Yogyakarta. Sedimentasi pasir di daratan sering disebut **sand dunes**.

Selain itu, endapan debu-debu halus dapat membentuk **tanah loss** di gurun pasir. Tanah loss terbentuk dari endapan debu, tanah liat, dan kapur sehingga membentuk suatu kawasan yang subur.

c. *Sedimen marine*

Sedimen marine adalah suatu proses pengendapan di mana materi hasil abrasi diangkut dan diendapkan di sepanjang pantai. Bentuk alam hasil sedimen marine banyak terdapat di sepanjang pantai, laut dangkal, dan laut dalam.

Di daerah pantai, endapan marine bersinergi dengan endapan fluvial (delta), di laut dangkal

banyak terdapat endapan kapur sisa binatang karang dan rangka ikan, sedangkan laut dalam banyak ditemui endapan pasir silikon yang berasal dari bangkai plankton yang berangka silikon (SiO_2).





Tugas

Amatilah lingkungan di sekitar wilayah Anda kemudian sebutkan kenampakan (bentukan muka bumi) yang Anda temukan, seperti gunung, dataran tinggi, patahan, lipatan, air terjun, jeram, dan meander. Coba, deskripsikan bagaimanakah terbentuknya bentang alam yang Anda jumpai tersebut. Tulis jawaban Anda pada kertas folio kemudian kumpulkan kepada guru untuk dinilai.



D Ciri dan Proses Pembentukan Tanah di Indonesia

Pedosfer adalah lapisan tanah yang berada di permukaan bumi.

1. Mengidentifikasi ciri tanah di Indonesia

Tanah berasal dari batuan yang telah lapuk, disebabkan oleh retaknya batuan akibat dari panas matahari, akar tumbuhan yang ujungnya mengeluarkan cairan dan menghancurkan batuan yang diterobos, juga hewan-hewan kecil, misalnya, cacing yang membuat lubang pada batuan atau tanah.

Berikut jenis-jenis tanah yang terdapat di Indonesia.

a. Tanah aluvial

Tanah aluvial bersifat subur berasal dari sedimen lumpur yang dibawa oleh air sungai. Tanah aluvial banyak terdapat di Kalimantan Selatan dan Tengah, Papua bagian selatan, Sumatra bagian timur, dan Jawa bagian utara.

b. Tanah vulkanis

Tanah vulkanis sangat subur, karena berasal dari abu gunung api (abu vulkanis). Tanah ini sangat baik untuk pertanian, banyak terdapat di Jawa (Garut dan Bandung), Bali, dan Sumatra (di sekitar Danau Toba).

c. Tanah humus (*bunga tanah*)

Tanah jenis ini terjadi akibat tumbuh-tumbuhan yang membusuk, bersifat sangat subur karena banyak mengandung unsur hara.

d. Tanah organosol (*tanah gambut*)

Tanah gambut terdapat di daerah pasang surut, misalnya, di Papua bagian barat, Sumatra bagian timur, Kalimantan Barat, Jawa, pantai barat Sumatra, dan pantai Kalimantan Timur.



e. Tanah podzolik merah kuning

Tanah ini bersifat basa jika terkena air dan mengandung kuarsa. Tanah ini terdapat di pegunungan, seperti Nusa Tenggara dan biasanya dimanfaatkan untuk berladang, tanamannya kopi, karet, dan teh.

f. Tanah kapur

Tanah kapur adalah tanah yang berasal dari batuan kapur meskipun tidak subur, tetapi masih dapat ditanami, misalnya, pohon jati. Daerah persebarannya di Blora, Pegunungan Kendeng, dan Pegunungan Seribu, Yogyakarta.

g. Tanah pasir

Kadar air tanah pasir sangat sedikit, tanah ini sangat miskin unsur haranya. Tanah pasir berasal dari batu pasir yang telah melapuk, banyak terdapat di pantai-pantai yang disebut **sand dune** (bukit pasir). Contohnya di Pantai Parangkusumo, Yogyakarta.

h. Tanah laterit

Tanah laterit adalah tanah yang tidak subur, bahkan dapat dikatakan sudah hilang kesuburannya karena tanah ini banyak mengandung zat besi dan aluminium. Tanah ini disebut **tanah merah** karena memang berwarna merah.

2. Proses pembentukan tanah di Indonesia

Sejarah bumi amatlah panjang. Dalam waktu lebih dari 3350 juta tahun, tubuh bumi telah mengalami berbagai perkembangan dan perubahan, seperti terbentuk dan lenyapnya pegunungan atau gunung-gunung api, merosot dan munculnya daratan-daratan di samudra-samudra, serta naik dan turunnya air laut. Peran cuaca, angin, air, dan es yang bergerak telah mengikis permukaan bumi, dan mengangkat serta menumpuk atau mengumpulkan hasil-hasil perusakan tersebut di daerah-daerah lain. Pendek kata, permukaan bumi ini selalu berubah-ubah sejak dahulu hingga sekarang.

Perubahan-perubahan tersebut terjadi karena bumi selalu dipengaruhi oleh gaya-gaya yang disebut **gaya geologis**. Gaya geologis dapat dibagi menjadi dua.

- a. Gaya endogen**, yaitu gaya-gaya yang berasal dari dalam bumi, misalnya, gaya-gaya gunung api (vulkanisme), gaya gempa bumi, dan gaya-gaya pembentuk pegunungan karena pergerakan lempeng (tektonisme). Pada umumnya, gaya-gaya ini bersifat membangun atau konstruktif (memperbesar atau membentuk relief-relief).
- b. Gaya eksogen**, yaitu gaya-gaya (kekuatan-kekuatan) yang berasal dari luar bumi, misalnya, cuaca, angin, air, dan es yang mengalir. Gaya-gaya ini pada umumnya bersifat merusak (destruktif) apa yang telah dibangun oleh gaya endogen.

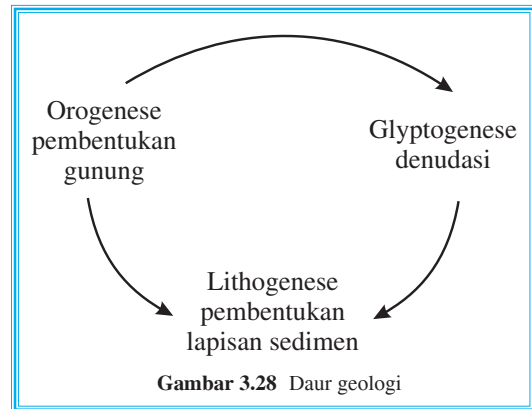
Pengerjaan air dapat kita lihat pada gejala erosi (pengikisan dan penorehan bahan-bahan yang disebabkan oleh gaya dari air) dan denudasi (pengangkutan bahan-bahan hasil perusakan menuju tempat-tempat yang rendah).



Akibat pelapukan oleh cuaca, erosi, dan denudasi maka gunung-gunung yang tinggi akan semakin rendah, jurang, atau laut-laut yang dalam akan semakin dangkal hingga akhirnya semakin ratalah relief suatu daerah dan terjadilah **peneplain**.

Orogenese (pembentukan gunung-gunung) selalu diikuti oleh *glyptogenese* (pengikisan-pengikisan). Pengikisan-pengikisan ini mengakibatkan terjadinya *litogenese* (pengendapan-pengendapan).

Ketiga peristiwa ini selalu terjadi berturut-turut dan berulang-ulang sehingga permukaan bumi selalu mengalami perubahan. Peristiwa yang berurutan ini disebut **siklus** atau **daur geologi**.



Tanah merupakan bagian dari lahan. Sebagai tempat tumbuhnya tanaman, tanah banyak memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Pemanfaatan tersebut tergantung pada ciri dan sifat tanah. Tanah terjadi dari batuan induk, berubah menjadi bahan induk tanah, dan berangsur-angsur menjadi lapisan tanah bawah, yang akhirnya terbentuk tanah atas dalam waktu lama.

Faktor pembentuk tanah sebagai berikut.

a. Bagan induk

Bahan induk akan membentuk tanah berasal dari bahan anorganik yang terdiri batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf yang telah dibahas di muka. Bahan organik berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan yang membusuk.

b. Iklim

Unsur iklim berupa suhu dan curah hujan. Suhu udara memengaruhi amplitudo suhu pada siang dan malam, sedangkan curah hujan, yaitu intensitas dan jumlah hujan merupakan tenaga yang memperkuat erosi berpengaruh dalam pembentukan tanah.

c. Relief atau topografi

Relief yang tidak rata berpengaruh terhadap ketebalan tanah. Tanah pada daerah yang datar lebih tebal (karena proses sedimentasi) daripada di daerah yang miring.

d. Organisme

Organisme beberapa hewan dan tumbuhan yang bermanfaat dalam proses pelapukan maupun pembentukan humus.

e. Waktu

Tanah merupakan benda-benda alam yang terus-menerus berubah akibat pencucian dan pelapukan sehingga tanah semakin tua dan menjadi tandus. Oleh karena proses pembentukan tanah terus berlanjut maka bahan induk tanah berubah berturut-turut menjadi tanah muda, tanah dewasa, dan tanah tua.



Tugas

Carilah artikel di koran, majalah, atau internet mengenai berita-berita tentang bencana erosi atau tanah longsor. Buatlah kliping dari artikel-artikel yang Anda peroleh. Kumpulkan hasilnya kepada guru untuk mengisi perpustakaan sekolah.



Pemanfaatan Tanah

Telah dibahas di muka bahwa tanah merupakan bagian dari lahan. Berikut kita pelajari pemanfaatan lahan.

1. Lahan potensial

Lahan potensial adalah lahan yang mempunyai potensi jika dimanfaatkan manusia. Berikut tiga lahan potensial dan manfaatnya bagi kehidupan manusia.

a. Lahan di daerah pantai

Pemanfaatan lahan di daerah pantai, antara lain,

- 1) untuk industri garam: Sumenep – Madura,
- 2) untuk tambak (payau): pantai utara Jawa,
- 3) untuk sawah pasang surut: di pantai Sumatra Timur dan Kalimantan Selatan,
- 4) untuk pelabuhan dengan ciri-ciri:
 - a) pantai cekungan (teluk),
 - b) pantai dalam dan tergenang air,
 - c) pantai stabil (tidak bergerak),
 - d) bukan daerah erosi (endapan lumpur), dan
 - e) ombak tidak besar.

b. Lahan di dataran rendah

Pemanfaatan lahan di dataran rendah, antara lain,

- 1) untuk tegal, penanaman yang menggantungkan air hujan;
- 2) untuk sawah irigasi dengan irigasi teratur dari air hujan atau waduk;
- 3) untuk sawah tadah hujan yaitu pengairannya tergantung air hujan;
- 4) untuk perkebunan seperti tanaman kelapa sawit, tembakau, dan rami;
 - a) *erfpacht*, yaitu perkebunan dengan menyewa pemerintah selama 75 tahun,
 - b) **konsesi**, yaitu perkebunan yang seizin raja-raja yang berkuasa,
 - c) **TRI**, yaitu perkebunan dengan menyewa tanah penduduk (Tebu Rakyat Intensifikasi).

c. Lahan di dataran tinggi

Pemanfaatan lahan di dataran tinggi, antara lain,

- 1) untuk perkebunan dengan ditanami kopi, teh, kina, cengkih, dan sayur-sayuran. Pelestarian dari erosi harus ditingkatkan agar lapisan atas tidak tandus;



- 2) untuk peternakan adalah hewan yang berbulu sesuai iklim atau suhunya dingin;
- 3) untuk kehutanan, tumbuhan, dan pohon-pohon liar yang menghasilkan kayu, di samping berfungsi mencegah erosi dan menyimpan air;
- 4) hortikultura, yaitu menanam berbagai jenis tanaman pada suatu areal pertanian.

Pelestarian lahan potensial dilakukan dengan usaha-usaha sebagai berikut.

- a. Mencegah dari bahaya erosi membuat terasering, menanam secara bergantian.
- b. Perencanaan penggunaan lahan.
- c. Perencanaan keserasian dan keseimbangan fungsi lahan di daerah tertentu.
- d. Penggunaan lahan dengan memerhatikan kelestarian lingkungan.
- e. Penggunaan lahan secara optimal bagi kepentingan manusia.
- f. Penggunaan lahan harus memerhatikan sifat lingkungan alam dan sifat lingkungan sosial.

2. Lahan kritis

Lahan kritis adalah lahan yang tidak bermanfaat, tidak potensial, bahkan dapat mengancam lingkungan kehidupan sekitar.

Sebab-sebab terjadinya lahan kritis sebagai berikut.

- a. Pertambangan terbuka dapat menimbulkan kerusakan tanah, terlebih penggalian dengan bahan berbahaya dan beracun seperti Hg (merkuri).
- b. Perladangan berpindah menyebabkan lingkungan rusak.
- c. Pertanian modern sistem monokultur, yaitu penanaman secara seragam atau tunggal, dapat mempercepat erosi dan menurunnya kandungan organik.
- d. Pengusahaan hutan atau penebangan hutan tanpa mengadakan penanaman kembali dapat menimbulkan kemerosotan sumber tanah.

Usaha-usaha penanggulangan lahan kritis dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut.

- a. Penghijauan dan penghutan kembali.
- b. Pengawetan tanah dengan terasering di daerah pegunungan.
- c. Pola pergiliran tanam dari tanaman pangan musiman, seperti jalar, kacang-kacangan.
- d. Koordinasi kelembagaan dengan meningkatkan kegiatan pembangunan DAS, dilakukan perencanaan kerja dan koordinasi antardepartemen dengan pemda setempat.



Tugas

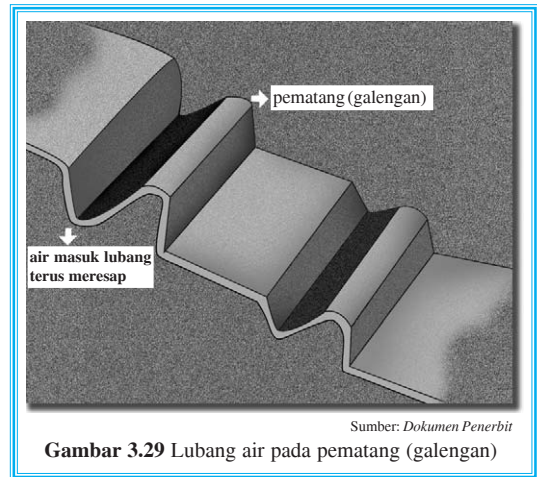
Bagilah kelas Anda menjadi beberapa kelompok yang masing-masing terdiri dari lima orang. Diskusikan dengan kelompok Anda mengenai langkah-langkah apa saja yang harus ditempuh untuk memelihara kesuburan tanah. Rangkum hasil diskusi Anda pada kertas folio kemudian kumpulkan kepada guru.





Usaha-Usaha untuk Mengurangi Erosi dan Kerusakan Tanah

1. Sistem penanaman pada suatu daerah jangan dilakukan secara rutin, maksudnya satu macam tanaman saja terus-menerus. Oleh karena dengan cara demikian unsur haranya makin lama makin berkurang, bahkan dapat habis. Dengan berkurangnya unsur hara dan bahkan habis, tanah tersebut mudah sekali tererosi. Maka dari itu, harus menggunakan sistem tanam bergilir dan bervariasi, misalnya, padi-padian, kemudian jagung, kacang, kentang, tomat, kedelai, dan seterusnya.



2. Pada lahan pertanian di daerah miring janganlah langsung ditanami karena pada daerah miring erosi air yang mengalir sangat kuat sehingga merusak tanaman, bahkan menghancurkan semuanya. Oleh karena itu, sebelum menanam tanaman di daerah miring buatlah terlebih dahulu daerah sengkedan atau teras sehingga apabila ada air (terutama air hujan) erosi dapat dikurangi, bahkan dicegah sama sekali.
3. Pada lahan-lahan yang gundul terutama di pegunungan, daya resapnya sangat rendah sehingga apabila terjadi hujan, proses erosi pada tanah oleh air hujan mudah sekali terjadi dan ini sangat parah jika dibiarkan. Oleh karena itu, pada lahan-lahan tersebut harus segera ditanami kembali atau diadakan reboisasi.
4. Penanaman pada tanah yang miring, apabila orang lupa bahkan tidak membuat lubang-lubang, tanah akan banyak tererosi karena proses erosi pada tanah miring sangat mudah dan cepat. Oleh karena itu, penanaman pada tanah miring harus dibuat lubang dan pematang (galengan) supaya air masuk ke lubang tersebut dan terus meresap sehingga proses erosi terhindar.
5. Suatu daerah yang mempunyai kemiringan 45° atau lebih, tidak cocok untuk lahan pertanian sebab erosi pada daerah semacam ini sangat kuat dan banyak. Oleh karena itu, areal tanah semacam ini sebaiknya dijadikan sebagai hutan lindung.
6. Dalam menanam suatu tanaman pada suatu wilayah jangan sampai berkebalikan atau bertentangan dengan penanaman *contour farming*. Penanaman semacam ini mudah sekali terkena erosi. Oleh karena itu, penanaman yang baik dan benar adalah penanaman menurut *contour farming* atau menurut garis kontur sehingga perakarannya dapat menahan tanah.





Usaha untuk Mengurangi Erosi Tanah

Berikut usaha untuk mengurangi erosi tanah.

1. Pemupukan; pupuk yang digunakan, yaitu pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan pupuk buatan.
2. Menanami lereng-lereng yang telah gundul.
3. Membuat irigasi yang baik secara kontinu, misalnya, membuat bendungan sebagai tandon air.
4. Dibuat hutan-hutan cadangan pada lereng-lereng gunung.
5. Penanaman pada tanah miring dengan sistem berteras-teras atau terasering, ini berguna untuk menjaga jangan sampai tanahnya tererosi.
6. Untuk menjaga jangan sampai terjadi erosi maka sistem menanam di daerah miring harus menurut garis kontur (*contour farming*) supaya perakaran dapat menahan tanah.
7. Sistem *contour strip cropping*, yaitu bercocok tanam di daerah miring dengan cara membagi bidang-bidang tanah dalam bentuk yang sempit dan memanjang serta mengikuti garis kontur. Masing-masing ditanami dengan tanaman yang berbeda jenisnya (tumpang sari).
8. Pengolahan tanah di daerah yang miring, cara membajak tanahnya harus searah dengan garis kontur (*contour plowing*) sehingga terjadilah alur-alur yang sejajar garis kontur.
9. Reboisasi, yaitu penanaman kembali hutan-hutan yang gundul.
10. Pada tanah miring harus selalu ada pergantian jenis tanaman agar tidak kehabisan salah satu unsur hara.



Tugas

Pengendalian Erosi di Tanah Mati Memanfaatkan Gulma Hama Tanaman

Kepala daerah hutan di Cirebon selatan *de Houtvester* sampai bingung memikirkan tanah gundul yang berada di daerahnya. Tanahnya betul-betul gundul plontos (gundul betul) akibat rusak terkena erosi. Dua macam erosi yang saling menunjang untuk merusak semua tanah di sekitarnya tersebut ialah erosi lapis (*sheet erosion*). Pada erosi lapis (*sheet erosion*) terlihat tanah lapisan atas (*top soil*) yang subur hilang sama sekali.

Erosi yang kedua adalah erosi parit (*gully erosion*). Pada erosi kedua ini, berakibat seluruh medan tertoreh, teriris-iris oleh parit dan jurang-jurang kecil yang bersimpang siur. Di samping itu, zat haranya (unsur haranya) tercuci habis.

Setiap musim kemarau, daerah-daerah yang letaknya di lereng Gunung Ceremai ini dilewati *fohn wind* (angin kumbang) yang kering sekali. Angin ini datang dari timur melewati puncak dan lereng atas Gunung Ceremai, di mana kelembapan udaranya tertahan di sini sebagai hujan (gerimis) atau embun. Oleh karena itu, udara yang sampai di sini amatlah kering.



Persoalan tanah gundul plontos termasuk rusak berat ini, menarik perhatian masyarakat luas. Tanah semacam ini menarik perhatian masyarakat luas. Tanah semacam ini terkenal dengan nama "*hetstervend land Nunuk*" atau tanah mati. Nunuk ini terkenal se-Nusantara.

Tanah ini harus ditanami, tetapi tidak boleh menggunakan alat-alat pengolah tanah, karena ini justru akan memperparah erosi. *De Houtvester* (kepala daerah hutan) lalu menyuruh memotong gelagah, walaupun gelagah-gelagah termasuk gulma juga. Batang-batangnya diikat dalam bongkahan-bongkahan, lalu diletakkan sambung-menyambung dalam larikan-larikan yang letaknya "*nyabuk gunung*" (menurut garis kontur). Maka dengan begitu diharapkan erosi akan terkendali.

Di tempat-tempat yang lembap ditanam kirinyuh, yaitu jenis tumbuhan yang banyak menguapkan air, supaya tanahnya agak kering, sehingga akan memberi kesempatan tumbuh yang lebih baik bagi tumbuhan lain secara alami. Di samping itu, akan mengurangi aliran air muka tanah, karena air hujan lebih mudah meresap ke dalam tanah yang kering tadi. Setelah semua kesibukan selesai dikerjakan dengan memuaskan, tinggal menunggu hasilnya yang baru tampak kemudian dan biasanya erosi berhenti dan *top soil* (lapisan atas) sudah kembali baik lagi.

Diolah dari: *OPINI*. Minggu, 1 Desember 1995

Buatlah kelompok di kelas Anda, setiap kelompok terdiri atas 3 – 5 siswa dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Sebutkan fungsi gulma!
2. Di Deli (Sumatra Utara) terdapat angin kering, apakah namanya dan deskripsikan proses terjadinya!
3. Angin kering semacam ini terdapat di mana saja?



Rangkuman

1. Pembagian bola bumi:
 - a. kulit bumi (litosfer),
 - b. lapisan pengantara (pirosfer), dan
 - c. inti bumi (barisfer).
2. Geologi tektonik juga disebut geologi struktur, menghasilkan gejala pelengkungan (lipatan) dan gejala patahan.
3. Litosfer adalah lapisan bumi yang paling luar disebut juga kulit bumi.
4. Lapisan bumi sebagai berikut.
 - a. Barisfer atau inti bumi atau lapisan nife (*nicolum* dan *ferrum*).
 - b. Lapisan pengantara atau pirosfer yang dianggap sebagai mantel yang menyelubungi bumi.



- c. Litosfer atau kulit bumi, yang terdiri atas:
 - 1) kulit bumi granitis atau lapisan sial (*silicium* dan aluminium),
 - 2) kulit bumi basalt atau lapisan sima (*silicium* dan magnesium), dan
 - 3) mantel peridotit atau fesima (*ferrum*, *silicium* dan magnesium)
- d. Jenis batuan pembentuk litosfer.
 - 1) Batuan dibedakan menjadi tiga, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf.
 - 2) Batuan beku dibedakan menjadi tiga, yaitu batuan beku dalam, batuan beku luar, dan batuan beku sela.
5. Vulkanisme adalah proses keluarnya magma dari perut bumi ke permukaan bumi. Bahan vulkanis berupa zat padat, yaitu pasir, bom, lapili, batu apung, dan batu vulkanis. Bahan yang berupa cair disebut effusifa (misalnya, lava) dan bahan gas disebut ekshalasi.
6. Menurut bentuknya, gunung berapi ada tiga jenis, yaitu gunung api perisai, gunung api maar, dan gunung api strato (kerucut).
7. Hal-hal yang terjadi pada gunung berapi, antara lain, awan panas, anak kepundan, danau kawah, lahar dingin, kaldera, geyser, mata air mineral, mofet, solfatar, fumarol, dan erupsi.
8. Tanda-tanda gunung api yang akan meletus, antara lain, banyak binatang liar turun gunung, mata air tiba-tiba mengering, suhu sekitar kawah meningkat, pepohonan mengering, terdengar suara gemuruh, dan terjadi gempa.
9. Beberapa keuntungan dari proses vulkanisme, antara lain, timbulnya batu bara, apabila lava telah menjadi beku untuk bahan bangunan penduduk, adanya tambang galian, seperti emas, perak, tembaga, timah, bahan eflata yang kaya akan senyawa garam dan mineral, dan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (geothermal).
10. Kerugian dari proses vulkanisme, antara lain, lava pijar dapat membakar segala kehidupan dan bangunan, abu vulkanik dapat mengotori lapisan udara, bahan ekshalasi (gas) dapat mematikan makhluk hidup, awan panas dapat membahayakan penduduk, bahan eflata dapat menghancurkan manusia, hewan, dan tumbuhan serta bangunan penduduk, lahar dingin dapat merusak segala kehidupan.
11. Gempa bumi adalah peristiwa alam berupa getaran atau gerakan bergelombang pada kulit bumi yang ditimbulkan oleh tenaga dari dalam bumi.
12. Menurut jenisnya, gempa bumi ada tiga macam, yaitu gempa bumi tektonik, gempa bumi vulkanik, dan gempa bumi runtuh atau gempa bumi terban.
13. Getaran yang disebabkan oleh gempa bumi dapat merambat melalui tiga cara, yaitu getaran longitudinal (gelombang primer), getaran transversal (gelombang sekunder), dan gelombang di lapisan kerak bumi atau gelombang panjang.
14. Erosi adalah pengikisan di permukaan bumi yang disebabkan oleh air, angin, atau es. Apabila suatu daerah terjadi pengikisan (erosi), hilanglah lapisan bunga tanah. Apabila banyak hutan yang ditebang, erosi akan berlangsung lebih cepat, pegunungan berkurang tingginya, puncak pegunungan menjadi bulat, dan dataran bertambah luas. Apabila pengikisan berhenti karena pelapukan tertumpuk, maka erosi berpindah ke samping. Sungai berkelok-kelok dan banyak terjadi meander.
15. Erosi ada sepuluh macam, yaitu erosi air sungai, erosi laut (abrasi), erosi es (gletser), erosi angin (korasi), erosi percikan (*splash erosion*), erosi permukaan (*sheet erosion*), erosi alur (*riil erosion*), erosi parit (*gully erosion*), erosi tebing sungai, dan erosi air terjun.
16. Sedimentasi adalah proses pengendapan massa batuan di suatu tempat tertentu.
17. Ada tiga macam sedimentasi, yaitu sedimen fluvial, sedimen aeolis, dan sedimen marine.



Evaluasi

I. Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Indonesia memiliki iklim tropis dengan suhu dan curah hujan tinggi. Oleh karena itu, pelapukan yang terjadi adalah pelapukan
 - a. mekanik
 - b. kimia
 - c. biologis
 - d. organik
 - e. angin
2. Bahan penyusun tanah terdiri atas anorganik yang berasal dari
 - a. batuan induk yang lapuk
 - b. batuan metamorf
 - c. tumbukan yang membusuk
 - d. hewan yang membusuk
 - e. batuan dan hewan
3. Terbentuknya igit (igir) di tengah samudra merupakan akibat dari
 - a. dua lempeng yang saling bertumbukan
 - b. dua lempeng yang saling menjauh
 - c. dua lempeng yang saling berpapasan
 - d. dua lempeng yang saling mendekat
 - e. lempeng tektonik
4. Lempeng-lempeng kerak bumi selalu bergerak karena adanya sel
 - a. turbulensi
 - b. transformasi
 - c. konduksi
 - d. adveksi
 - e. konveksi
5. Terbentuknya Gunung Muria di Jawa Tengah merupakan contoh erupsi
 - a. instrusi
 - b. eksplosif
 - c. linier
 - d. areal
 - e. sentral
6. Menurut proses terjadinya, Danau Toba di Sumatra merupakan danau
 - a. terban
 - b. tektovulkanik
 - c. buatan
 - d. vulkanik
 - e. tektonik
7. Berikut yang membedakan tenaga endogen dan eksogen adalah
 - a. asal dan akibat dari desakan tenaga tersebut
 - b. waktu dan lamanya berlangsung tenaga tersebut
 - c. waktu dan asalnya tenaga tersebut
 - d. waktu dan akibat tenaga tersebut
 - e. sifat dan lamanya tenaga tersebut



8. Batuan kapur yang letaknya dekat dengan dapur magma dalam waktu yang amat lama dapat berubah menjadi batu pualam. Berdasarkan proses terbentuknya, batu pualam termasuk batuan
 - a. metamorf kontak
 - b. metamorf dinamo
 - c. metamorf preummatolitis
 - d. sedimen mekanis
 - e. sedimen kimiawai
9. Berikut yang membedakan gerak epirogenetik dengan gerak orogenetik adalah
 - a. luas wilayah kedua gerak tersebut berlangsung
 - b. lamanya waktu kedua gerak tersebut berlangsung
 - c. akibat atau bentuk yang terjadi dari kedua gerak tersebut
 - d. gerak yang satu termasuk gerak eksogen yang lain endogen
 - e. luas wilayah dan lamanya waktu kedua gerak tersebut berlangsung
10. Hanya sekali meletus lalu terjadi lubang yang berupa corong dan dikelilingi oleh tebing yang terdiri atas puing-puing batu yang dilemparkan ketika terjadi letusan. Hal tersebut termasuk gunung api
 - a. perisai
 - b. schid vulkaan
 - c. maar
 - d. lava vulkaan
 - e. strato
11. Gempa bumi yang terjadi karena pergeseran kulit bumi karena ingin mencari keseimbangan disebut gempa bumi
 - a. vulkanik
 - b. tektonik
 - c. gua terban
 - d. runtuhan
 - e. karena tanah longsor
12. Jika sebuah jalur batuan terletak antara dua bagian yang tinggi dan setiap bagian tersebut dipisahkan oleh bidang-bidang patahan, maka bagian ini disebut
 - a. lipatan tegak
 - b. lipatan miring
 - c. slenk
 - d. horts
 - e. lipatan rabah
13. Lereng yang terkena erosi akan berbentuk V ataU karena erosinya kuat, ini disebut erosi
 - a. percikan
 - b. permukaan
 - c. alur
 - d. parit
 - e. tebing
14. Oleh karena erosi, baik pantai landai maupun yang curam akan hancur. Ini termasuk erosi
 - a. splash erosion
 - b. sheet erosion
 - c. rill erosion
 - d. stream erosion
 - e. abrasi erosion



15. Gerakan lempeng-lempeng tektonik yang disebabkan oleh arus-arus vertikal di dalam selubung bumi yang naik ke permukaan merupakan proses awal terbentuknya
- | | |
|---------------|---------------|
| a. gempa bumi | d. pegunungan |
| b. tsunami | e. patahan |
| c. lipatan | |

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Lapisan bumi yang paling luar disebut
2. Lapisan pirosfer juga disebut
3. Lapisan sial terdiri atas ... dan
4. Batuan beku effusif juga disebut batuan beku
5. Terbentuknya karena ledakan besar yang hanya sekali saja lalu membentuk lubang seperti corong dan bertebing disebut gunung api
6. Gunung yang bentuknya seperti kerucut disebut gunung api
7. Lubang kepundan yang besar, terbentuk karena sebagian atau seluruh dinding kepundan runtuh ke dalam disebut
8. Gempa bumi yang terjadi karena gerakan atau pergeseran kulit bumi dalam rangka mencari keseimbangan disebut
9. Gaya endogen umumnya bersifat
10. Baik *orogenese*, *glyptogenese*, dan *litogenese* terjadi berturut-turut dan berulang-ulang. Hal yang demikian ini disebut

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Diskusikan proses pembentukan batuan beku!
2. Apa perbedaan tanda-tanda gunung api akan meletus dan pasca gunung api (gunung api akan berhenti)?
3. Apa perbedaan antara batuan beku dalam, batuan beku korok, dan batuan beku luar?
4. Deskripsikan cara mengatasi masalah gempa bumi!
5. Deskripsikan pengaruh erosi terhadap ketebalan dan kesuburan tanah!
6. Deskripsikan faktor-faktor pembentuk tanah!
7. Mengapa pemanfaatan lahan di muka bumi beragam?
9. Deskripsikan proses siklus geologi!
10. Deskripsikan proses siklus batuan!

Refleksi

Sudahkan Anda memahami materi pada bab ini? Seberapa banyak pertanyaan yang dapat Anda jawab? Apabila Anda belum menguasai materi bab ini, silakan bertanya kepada guru. Jika sudah jelas, lanjutkan mempelajari bab berikutnya.





Latihan Ulangan Harian 2

I. Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Sedimen karena angin disebut sedimen
 - a. fluvial
 - b. aeolis
 - c. marine
 - d. glasial
 - e. klastis
2. Mantel yang menyelubungi bumi disebut lapisan
 - a. barisfer
 - b. litosfer
 - c. kulit bumi
 - d. piroster
 - e. nife
3. Hanya sekali meletus lalu terjadi lubang yang berupa corong dan dikelilingi oleh tebing yang terdiri atas puing-puing batu yang dilemparkan ketika terjadi letusan. Hal tersebut termasuk gunung api
 - a. perisai
 - b. schid vulkaan
 - c. maar
 - d. lava vulkaan
 - e. strato
4. Solfatara adalah gas yang mengandung
 - a. zat asam
 - b. zat asam arang
 - c. zat lemas
 - d. belerang
 - e. uap air
5. Gempa bumi yang terjadi karena pergeseran kulit bumi karena ingin mencari keseimbangan disebut gempa bumi
 - a. vulkanik
 - b. tektonik
 - c. gua terban
 - d. runtunan
 - e. karena tanah longsor
6. Sebuah lipatan jika gaya yang bekerja sebelah-menyebelah lapisan hampir sama besarnya, maka akan membentuk lipatan
 - a. miring
 - b. gantung
 - c. rebah
 - d. tegak
 - e. condong



7. Jika sebuah jalur batuan terletak antara dua bagian yang tinggi dan setiap bagian tersebut dipisahkan oleh bidang-bidang patahan, maka bagian ini disebut
- a. lipatan tegak
 - b. lipatan miring
 - c. slenk
 - d. horst
 - e. lipatan rebah
8. Lereng yang terkena erosi akan berbentuk V atau U karena erosinya kuat, ini disebut erosi
- a. percikan
 - b. permukaan
 - c. alur
 - d. parit
 - e. tebing
9. Oleh karena erosi, baik pantai landai maupun curam akan hancur. Ini termasuk erosi
- a. splash erosion
 - b. sheet erosion
 - c. rill erosion
 - d. stream erosion
 - e. abrasi erosion
10. Gerakan lempeng-lempeng tektonik yang disebabkan oleh arus-arus verikal di dalam selubung bumi yang naik ke permukaan merupakan proses awal terbentuknya
- a. gempa bumi
 - b. tsunami
 - c. lipatan
 - d. pegunungan
 - e. patahan
11. Pembentukan gunung-gunung juga disebut
- a. glyptogenese
 - b. litogenese
 - c. glucogenese
 - d. orogenese
 - e. vulcanogenese
12. Erosi percikan terjadi karena tetesan air hujan saat memercik pada batu. Erosi percikan ini juga disebut
- a. splash erosion
 - b. sheet erosion
 - c. rill erosion
 - d. gully erosion
 - e. drop erosion
13. Pengikisan istilah lainnya ialah
- a. glyptogese
 - b. litogenese
 - c. glucogenese
 - d. orogenese
 - e. glyptogenese



14. Erosi alur juga disebut erosi
- a. splash erosion
 - b. sheet erosion
 - c. rill erosion
 - d. gully erosion
 - e. stream bank erosion
15. Deflasi termasuk erosi
- a. angin
 - b. mudik
 - c. air terjun
 - d. badan sungai
 - e. parit
16. Tanah menjadi tandus karena lapisan tanah paling atas hilang, ini disebabkan oleh erosi
- a. percik
 - b. alur
 - c. parit
 - d. permukaan
 - e. tebing sungai
17. Pada jeram (air terjun) terjadi erosi
- a. angin
 - b. lateral
 - c. badan sungai
 - d. parit
 - e. mudik
18. *Stream bank erosion* juga disebut erosi
- a. parit
 - b. air terjun
 - c. gelombang
 - d. badan sungai
 - e. mudik
19. Pengikisan dasar sungai oleh air sungai yang mengakibatkan sungai semakin dalam disebut erosi
- a. mudik
 - b. air laut
 - c. badan sungai
 - d. air terjun
 - e. tebing
20. Erosi angin juga disebut erosi
- a. mudik
 - b. deflasi
 - c. air terjun
 - d. tebing
 - e. permukaan
21. *Rill erosion* juga disebut erosi
- a. percikan
 - b. permukaan
 - c. tebing
 - d. air terjun
 - e. alur



22. *Sheet erosion* juga disebut erosi
- percikan
 - permukaan
 - alur
 - parit
 - tebing
23. Pada erosi ini lembah sungai bertambah lebar akibat dari pengikisan pada dinding sungai, biasanya terjadi pada meander disebut erosi
- air terjun
 - gelombang
 - tebing
 - mudik
 - alur
24. Lereng yang terkena erosi akan berbentuk V atau U karena erosinya kuat, ini disebut erosi
- percikan
 - permukaan
 - alur
 - parit
 - tebing
25. Oleh karena erosi, baik pantai landai maupun yang curam akan hancur. Ini termasuk erosi
- splash erosion
 - sheet erosion
 - rill erosion
 - stream erosion
 - abrasi erosion

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

- Supaya tidak terjadi erosi maka tanah yang miring harus
- Strip cropping* adalah
- Lereng yang terkena erosi lalu berbentuk seperti V atau U disebut erosi
- Bercocok tanam di daerah miring dengan cara membagi bidang-bidang tanah dalam bentuk yang sempit dan memanjang mengikuti garis kontur disebut
- Erosi tebing juga disebut

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

- Bedakan proses terjadinya patahan dan lipatan!
- Deskripsikan penanaman secara *contour strip cropping*!
- Apakah hubungan gerakan bumi dengan pembentukan muka bumi?
- Deskripsikan macam-macam batuan sedimen menurut perantaranya!
- Deskripsikan tiga macam terjadinya gempa!
- Bagaimana erosi dapat terjadi?
- Sebutkan macam-macam erosi air dan jelaskan cara pencegahannya!



Bab 4



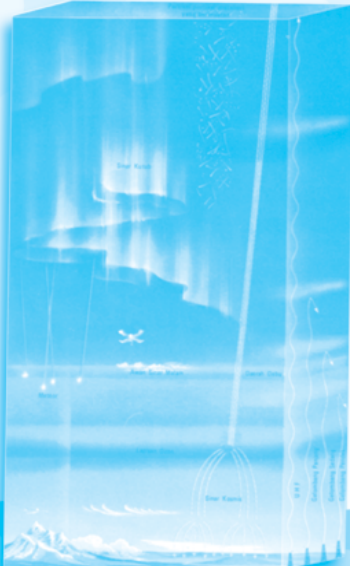
Atmosfer

Kata Kunci

UDARA

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi ciri-ciri lapisan atmosfer dan pemanfaatannya.
2. Siswa mampu menganalisis dinamika unsur-unsur cuaca dan iklim (penyinaran, suhu, angin, awan, kelembapan, dan curah hujan).
3. Siswa mampu mengklasifikasikan berbagai tipe iklim.
4. Siswa mampu menyajikan informasi tentang persebaran curah hujan di Indonesia.
5. Siswa mampu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan iklim global (El Nino, La Nina) dan dampaknya terhadap kehidupan.

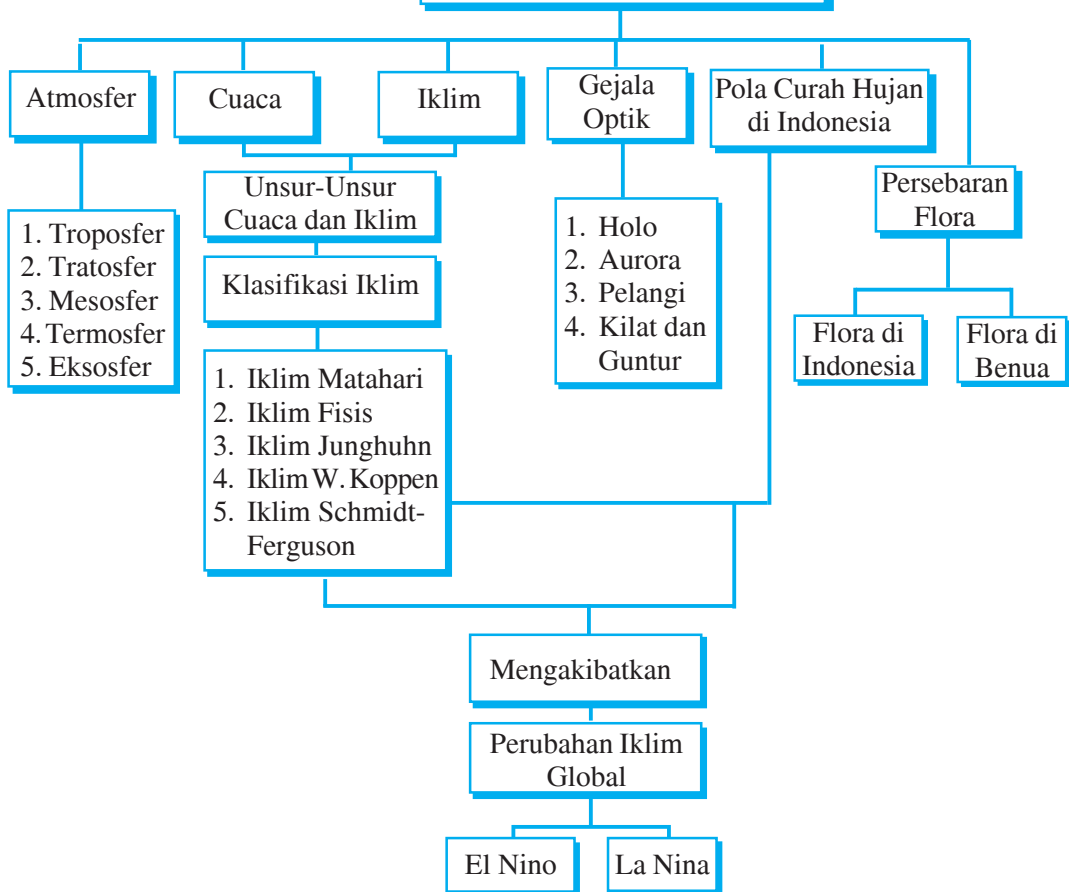


Sumber: Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi

Manfaat Pembelajaran

1. Siswa memperoleh pengetahuan tentang ciri-ciri lapisan atmosfer dan pemanfaatannya.
2. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis dinamika unsur-unsur cuaca dan iklim.
3. Siswa memperoleh pengetahuan tentang tipe iklim.
4. Siswa memperoleh informasi tentang persebaran curah hujan di Indonesia.
5. Siswa memperoleh pengetahuan tentang perubahan iklim global dan faktor-faktor penyebabnya.

Dinamika Perubahan Atmosfer dan Dampaknya terhadap Kehidupan di Muka Bumi

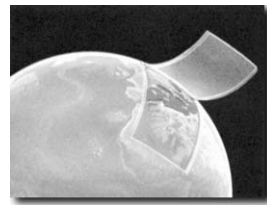


Bumi diselubungi oleh lapisan gas atau udara yang disebut atmosfer. Ketebalan atmosfer mencapai ± 1.000 km. Penyelidikan atmosfer dilakukan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika. Penyelidikan-penyelidikan dilakukan dengan bermacam-macam alat sehingga manusia dapat mengetahui peristiwa-peristiwa yang terjadi dan mencatatnya dengan teliti.

Dengan menggunakan pesawat, manusia dapat mengukur suhu, tekanan, dan kelembapan udara. Selanjutnya, diketahui juga tentang turunnya hujan, terjadinya awan, penguapan, arah angin, kecepatan angin, pemancaran sinar matahari, dan keadaan listrik di angkasa.

Info Geo

Dibandingkan dengan besarnya bumi, lapisan udara yang menunjang semua kehidupan di muka bumi tidak lebih tebal daripada kulit buah persik.



Sumber: Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi



A Atmosfer

Atmosfer dianggap bagian dari bumi karena turut mengadakan rotasi dengan bumi. Andaikata atmosfer tidak turut berputar maka pergerakan angin di atas bumi akan sangat kencang, yaitu berkisar 1.667 km per jam. Dengan kecepatan seperti itu tidak akan ada kehidupan di muka bumi ini. Lapisan atmosfer terdiri atas $\pm 78\%$ nitrogen, $\pm 21\%$ oksigen, $\pm 0,03\%$ karbon dioksida, $\pm 0,9\%$ argon, dan gas-gas lain $\pm 0,07\%$.

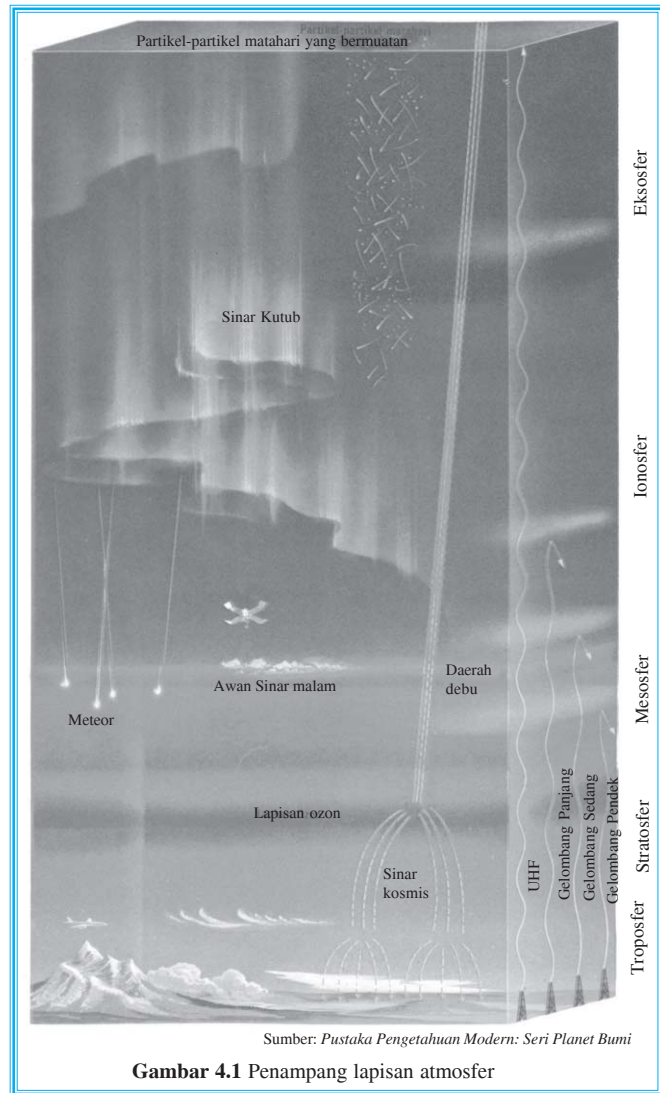
Berikut macam-macam lapisan atmosfer.

1. Troposfer

Troposfer merupakan lapisan terbawah dari atmosfer dengan ketinggian berkisar 8 – 17 km dari permukaan bumi. Pada lapisan inilah terjadi peristiwa-peristiwa, seperti angin, hujan, awan, dan halilintar. Ketebalan troposfer berbeda-beda, di khatulistiwa tebalnya antara 16 – 17 km, di daerah sedang ± 11 km, dan di daerah kutub antara 8 – 9 km. Suhu udara di lapisan ini akan turun $6,5^{\circ}\text{C}$ setiap naik 1 km. Penurunan suhu ini terus berlangsung hingga pada bagian di mana suhunya tidak turun lagi. Bagian tersebut merupakan batas teratas lapisan troposfer yang disebut **tropopause**.

2. Stratosfer

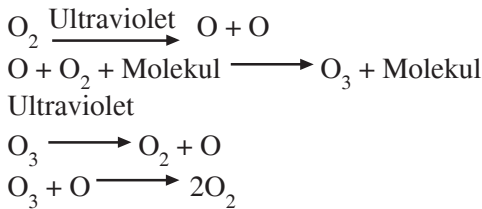
Stratosfer mempunyai ketinggian hingga 50 km. Suhu di stratosfer semakin naik seiring dengan bertambahnya ketinggian. Di bagian atas stratosfer terdapat lapisan ozon (O_3). Lapisan ini mempunyai daya serap yang amat kuat terhadap radiasi sinar mata-



Gambar 4.1 Penampang lapisan atmosfer



hari. Batas antara stratosfer dan mesosfer adalah **stratopause**. Ozon tidak stabil karena mudah terurai di bawah pengaruh radiasi atau bertumbukan dengan atom oksigen (O_2). Amati reaksi di bawah ini.



3. Mesosfer

Lapisan mesosfer terletak pada ketinggian antara 50 – 80 km. Lapisan ini merupakan lapisan pelindung bumi dari jatuhnya meteor karena di lapisan ini meteor sudah hancur dan terbakar sebelum mencapai permukaan bumi. Pada lapisan ini juga terjadi proses inversi suhu, artinya suhu akan semakin turun jika ketinggian bertambah. Batas atas lapisan mesosfer disebut **mesopause**. Suhu pada mesopause merupakan suhu yang terendah dalam atmosfer, yaitu sekitar -140°C .

4. Termosfer

Lapisan termosfer berada di atas lapisan mesosfer. Lapisan ini mempunyai ketinggian hingga 800 km. Pada lapisan ini terdapat lapisan ionosfer yang mengandung ion dan elektron bebas sehingga mampu memantulkan gelombang panjang dan gelombang pendek radio. Ion-ion dan elektron bebas tersebut merupakan hasil penyerapan radiasi ultraviolet sinar matahari oleh oksigen-oksigen yang berada di lapisan termosfer.

Lapisan ionosfer terletak pada ketinggian antara 80 – 450 km. Bagian bawah ionosfer terletak di bagian bawah mesopause, sedangkan bagian utama ionosfer terdapat di dalam lapisan termosfer.

5. Eksosfer (Dissipasisfer)

Lapisan ini mempunyai ketinggian 800 – 1.000 km. Pada lapisan eksosfer ini, pengaruh gaya berat sangat kecil dan dapat meninggalkan bumi. Eksosfer merupakan lapisan terluar dari atmosfer bumi.

Oleh gravitasi bumi, atmosfer dicegah untuk tidak lepas ke luar angkasa. Atmosfer disebut juga angkasa bumi atau 'lautan' udara yang membungkus bumi.



Tugas

Bentuklah kelompok yang terdiri atas empat siswa. Diskusikan dengan kelompok Anda kemudian mengapa para astronot yang berada di luar angkasa tampak seolah-olah terbang. Tunjukkan pula contoh manfaat penyelidikan atmosfer bagi kehidupan sehari-hari. Semakin banyak semakin baik. Tunjuk salah satu teman Anda untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.



Cuaca adalah keadaan udara pada suatu waktu di suatu tempat tertentu. Beberapa unsur cuaca, antara lain, suhu udara, kelembapan, angin, keadaan awan, dan curah hujan.

1. Suhu udara

Bumi terkena panas sinar matahari sehingga atmosfer paling bawah yang lebih dahulu mendapat panas dari bumi. Melalui udara, sedikit demi sedikit panas dirambatkan ke atmosfer di atasnya. Panas yang diterima oleh bumi tergantung pada keadaan awan. Apabila saat itu tidak ada awan, bumi akan mendapat panas secara maksimal. Demikian juga apabila matahari berada pada sudut 90° , bumi akan mendapat panas lebih banyak. Apalagi jika bumi mendapat panas dari matahari terlalu lama.

Dengan kata lain, banyaknya panas matahari yang diterima oleh bumi tergantung pada:

- keadaan awan,
- sudut datangnya sinar matahari, dan
- lama penyinaran dari matahari.

Udara menerima pemanasan dari bumi dengan cara:

- vertikal (konveksi),
- horizontal (adveksi),
- bersinggungan (konduksi), dan
- berputar-putar (turbulensi).

**Info Geo**

Tekanan udara ada tiga macam, yaitu

- tekanan dasar: tekanan udara pada ketinggian permukaan air laut = 1013 mb,
- tekanan udara tinggi = > 1013 mb, dan
- tekanan udara rendah = < 1013 mb.

2. Tekanan udara

Perbedaan pemanasan matahari mengakibatkan tekanan udara pada daerah satu dengan daerah yang lain berbeda. Hal ini karena pemanasan udara paling banyak terjadi pada atmosfer bagian bawah. Jadi, semakin ke atas atau tinggi suatu tempat semakin rendah tekanan udaranya.

3. Kelembapan

Kelembapan udara adalah besar kecilnya kandungan uap air dalam udara. Kelembapan dibedakan menjadi dua, yaitu kelembapan absolut (mutlak) dan kelembapan nisbi (relatif). Alat pengukur kelembapan udara disebut **higrometer**.

- Kelembapan mutlak (absolut):** jumlah uap air terkandung dalam unit volume udara, dinyatakan dengan gram uap air setiap m^3 udara.
- Kelembapan nisbi (relatif):** perbandingan jumlah air dalam udara dengan jumlah uap air maksimum yang dikandung udara dalam suhu yang sama (dinyatakan dalam %).

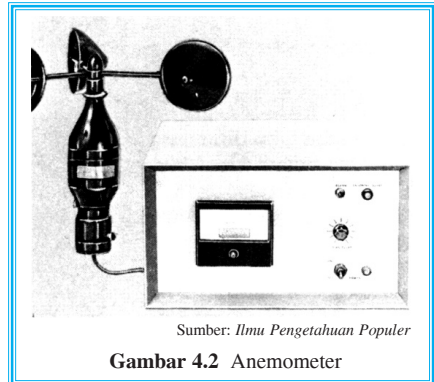
Contoh: 1 m³ udara dengan suhu 30°C terdapat 20 gram uap air maka kelembapan mutlaknya adalah 20 gram.

Jika dalam suhu yang sama (30°C), 1 m³ udara maksimum mengandung 25 gram uap air, maka kelembapan relatifnya = $\frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$.

4. Angin

Perbedaan tekanan udara menimbulkan aliran udara. Udara yang mengalir disebut **angin**. Udara mengalir dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. Untuk menyatakan arah angin ditentukan dengan derajat, 0° atau 360° berarti arah utara, 90° berarti arah timur, 180° berarti arah selatan, dan 270° berarti arah barat.

Besarnya kecepatan dan arah angin diukur dengan menggunakan alat **anemometer** mangkok dan hasil catatannya disebut **anemogram**.



Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer

Gambar 4.2 Anemometer

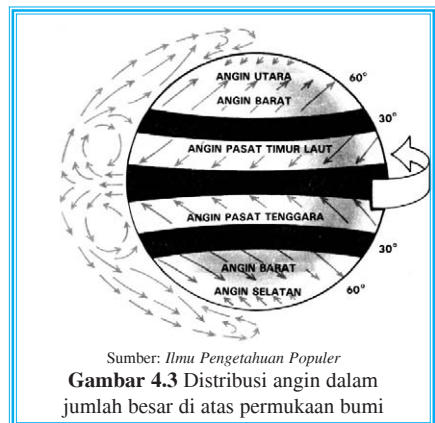
a. Sirkulasi angin di bumi

1) Angin pasat

Angin pasat adalah angin yang berembus dari wilayah subtropis ke arah khatulistiwa. Di belahan bumi utara, bertiup angin pasat timur laut, sedangkan di belahan bumi selatan bertiup angin pasat tenggara.

2) Angin barat dan angin timur

Angin barat adalah angin yang bertiup dari wilayah subtropis ke arah lintang 60°, suhunya lebih panas dari angin yang tertiup dari daerah kutub ke daerah lintang 60°.



Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer

Gambar 4.3 Distribusi angin dalam jumlah besar di atas permukaan bumi

b. Angin muson

Angin ini terjadi karena perbedaan tekanan udara antara daratan (benua) dan samudra. Ada dua macam angin muson, yaitu angin muson timur dan angin muson barat.

1) Angin muson timur

Angin muson timur terjadi pada bulan April – Oktober, matahari seolah di belahan bumi utara. Asia menerima panas lebih banyak sehingga merupakan daerah bertekanan minimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum (Australia) ke daerah bertekanan minimum (Asia). Pada saat tersebut, Indonesia mengalami musim kemarau.



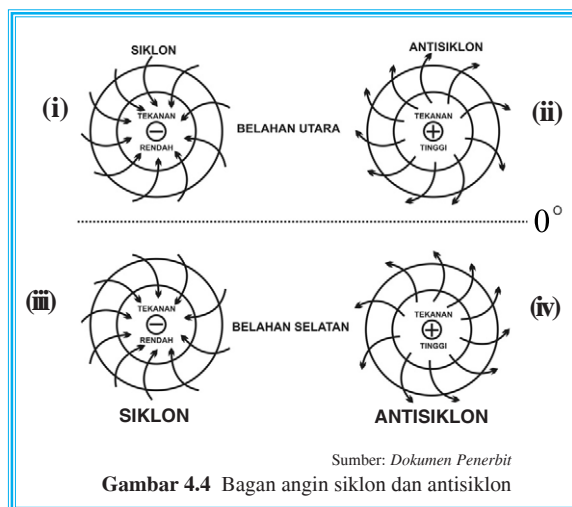
2) Angin muson barat

Angin muson barat terjadi pada bulan Oktober – April, matahari seolah berada di belahan bumi selatan. Australia menerima panas lebih banyak sehingga merupakan daerah bertekanan minimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum (Asia) ke daerah bertekanan minimum (Australia). Angin ini membawa banyak hujan untuk Indonesia.

c. Angin siklon dan antisiklon

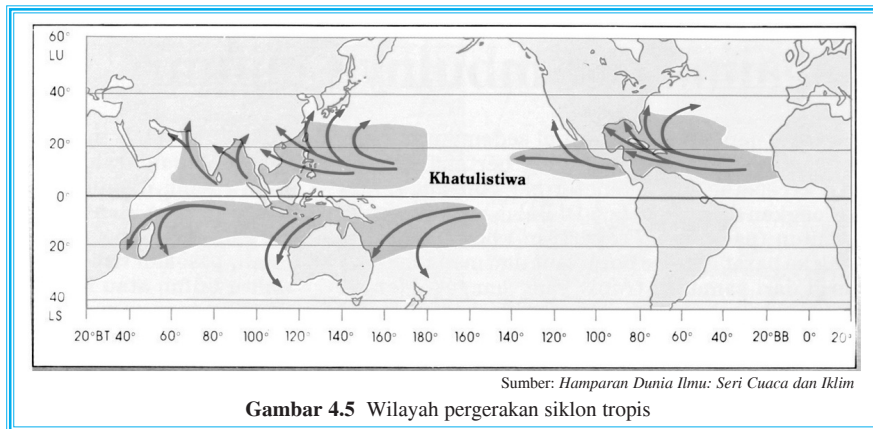
Berikut macam-macam angin siklon dan antisiklon.

- 1) **Angin siklon** adalah angin yang berputar dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum dengan arah ke dalam.
- 2) **Angin antisiklon** adalah angin yang berputar dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum dengan arah ke luar.
- 3) **Angin siklon di belahan bumi utara** adalah angin yang berputar ke dalam dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum dengan arah yang berlawanan dengan arah jarum jam. (lihat Gambar 4.4(i))
- 4) **Angin antisiklon di belahan bumi utara** adalah angin yang berputar dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum searah dengan arah jarum jam. (lihat Gambar 4.4 (ii)).
- 5) **Angin siklon di belahan bumi selatan** adalah angin yang berputar ke dalam dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum searah dengan arah jarum jam. (lihat Gambar 4.4 (iii)).
- 6) **Angin antisiklon di belahan bumi selatan** adalah angin yang berputar dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum berlawanan dengan arah jarum jam (lihat Gambar 4.4 (iv)).



Gambar 4.4 Bagan angin siklon dan antisiklon

Adapun wilayah pergerakan siklon tropis dapat dilihat pada gambar berikut.



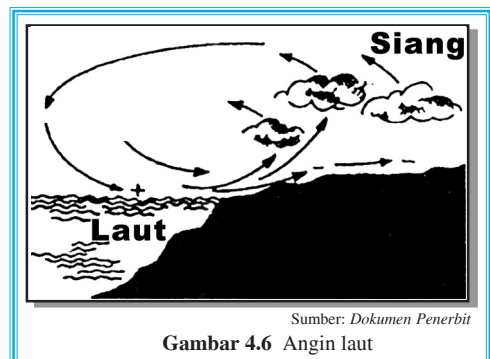
Gambar 4.5 Wilayah pergerakan siklon tropis

d. Angin lokal

Berikut macam-macam angin lokal.

1) Angin laut

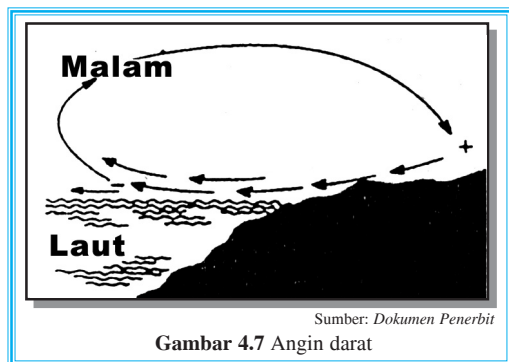
Angin laut adalah angin yang berembus dari laut ke darat terjadi pada siang hari. Siang hari daratan lebih cepat panas daripada lautan sehingga daratan merupakan daerah bertekanan minimum, sedangkan lautan merupakan daerah bertekanan maksimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum (dari laut ke darat), arus angin ini sangat berguna untuk para nelayan yang akan pulang dari mencari ikan.



Gambar 4.6 Angin laut

2) Angin darat

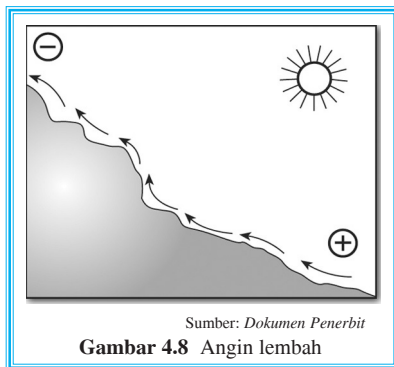
Angin darat adalah angin yang mengalir dari darat ke laut dan terjadi pada malam hari. Malam hari daratan lebih cepat dingin, daripada lautan sehingga daratan menjadi daerah bertekanan maksimum, sedangkan lautan merupakan daerah bertekanan minimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum (dari darat ke laut). Angin ini berguna untuk para nelayan yang akan berangkat mencari ikan.



Gambar 4.7 Angin darat

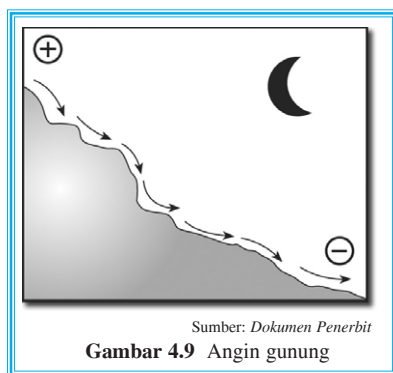


3) Angin lembah



Angin lembah adalah angin yang mengalir dari lembah ke arah gunung dan terjadi pada siang hari. Pemanasan sinar matahari menyebabkan gunung lebih cepat panas dibandingkan lembah sehingga gunung merupakan daerah bertekanan minimum dan lembah merupakan daerah bertekanan maksimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum, yaitu dari lembah ke gunung.

4) Angin gunung



Angin gunung adalah angin yang mengalir dari gunung ke lembah dan terjadi pada malam hari. Malam hari gunung lebih dahulu dingin daripada lembah sehingga gunung merupakan daerah bertekanan maksimum, sedangkan lembah merupakan daerah bertekanan minimum. Angin mengalir dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum, yaitu dari gunung ke lembah.

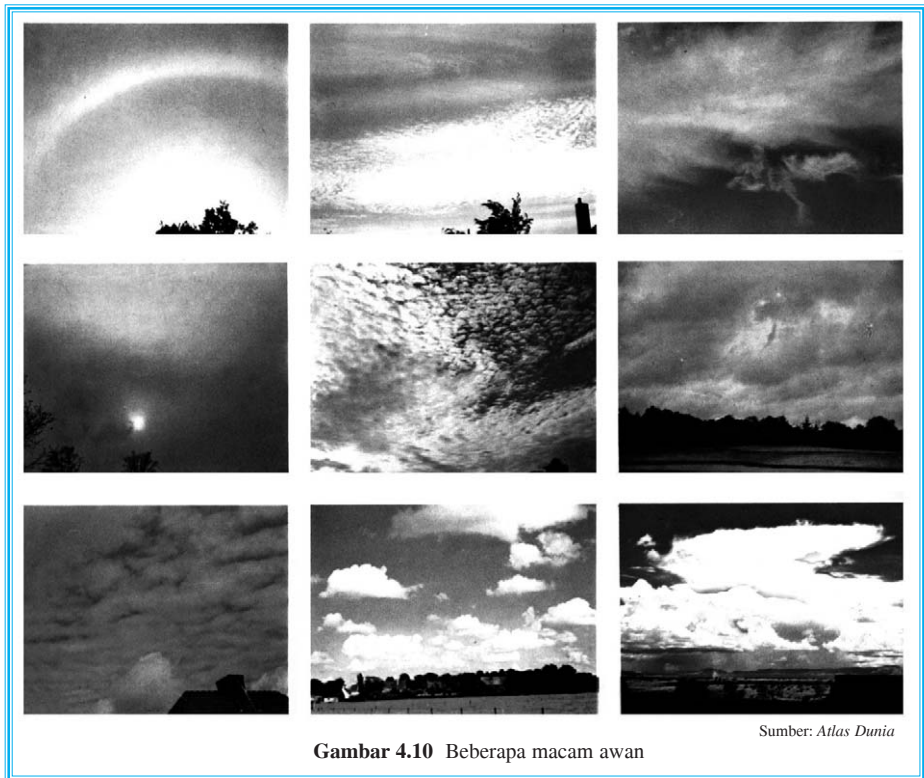
e. Awan

Awan adalah uap air di udara yang mengalami kondensasi. Pembagian awan sebagai berikut.

- 1) Awan tinggi: 6 – 12 km, terdiri atas kristal-kristal es karena ketinggiannya. Awan tinggi dibedakan menjadi tiga macam.
 - a) *Cirrus (Ci)*: awannya tipis seperti bulu ayam dan tidak menimbulkan hujan.
 - b) *Cirro stratus (Ci-St)*: awannya putih merata seperti tabir sering menimbulkan halo.
 - c) *Cirro cumulus (Ci-Cu)*: awan yang menyerupai kelompok biri-biri, penuh dengan kristal es, dan sering menimbulkan bayangan.
- 2) Awan menengah: berketinggian antara 3 – 6 km. Awan menengah dibedakan menjadi dua macam.
 - a) *Alto cumulus (A-Cu)*: awannya bergumpal-gumpal, mengelompok, tampak saling bergandengan.
 - b) *Alto stratus (A-St)*: awannya berlapis-lapis tebal berwarna kelabu.



- 3) Awan rendah: berketinggian kurang dari 3 km. Awan rendah dibedakan menjadi tiga macam.
- a) *Strato cumulus (St-Cu)*: awannya tebal, luas dan bergumpal-gumpal. Awan ini sering menutupi langit hingga tampak seperti bergelombang.
 - b) *Stratus (S)*: awannya rendah dan merata, berlapis-lapis, serta tingginya kurang dari 1.000 m.
 - c) *Nimbo stratus (Ni-St)*: lapisan awan yang luas, sebagian telah menjadi hujan.



Gambar 4.10 Beberapa macam awan

- 4) Awan yang terjadi karena udara naik, memiliki ketinggian 500 m – 1.500 m, dibedakan menjadi dua macam.
- a) *Cumulus (Cu)*: awannya bergumpal-gumpal, bagian dasarnya rata, apabila terkena sinar hanya sebelah dan menimbulkan bayangan berwarna kelabu.
 - b) *Cumulo nimbus (Cu-Ni)*: kelompok awan yang bergumpal-gumpal luas dan sebagian telah menjadi hujan. Sering terjadi angin ribut dan petir.

f. Kabut

Kabut adalah awan yang rendah pada permukaan bumi. Kabut dibedakan menjadi empat, yaitu kabut sawah, kabut adveksi, kabut pendingin, dan kabut industri.



1) Kabut sawah

Malam hari udara dingin, tetapi sungai, sawah, telaga, dan rawa-rawa masih lebih panas daripada udara di atasnya. Oleh karena terkena panas, udara di atas sungai, sawah, telaga, dan rawa-rawa menguap kemudian terjadi kondensasi. Selanjutnya, terbentuklah kabut yang disebut kabut sawah karena banyak terdapat di sawah.

2) Kabut adveksi

Kabut adveksi terjadi ketika udara panas yang mengandung uap air bertemu dengan udara dingin lalu terjadi kondensasi maka terbentuklah kabut.

3) Kabut pendingin

Udara terang pada malam hari, lalu terjadi pendinginan sehingga lapisan terbawah lembap maka terbentuklah kabut.

4) Kabut industri

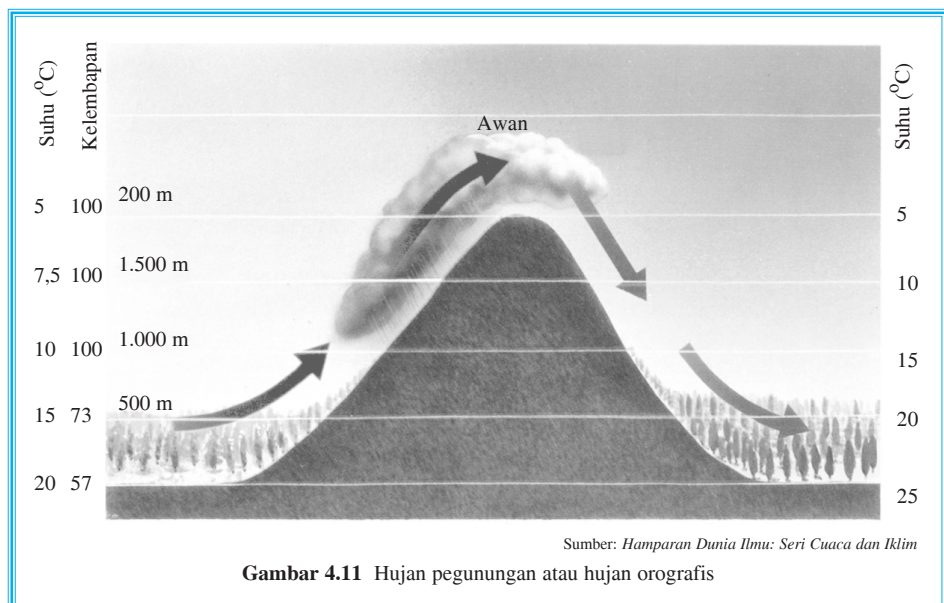
Asap dari pabrik menyebabkan jumlah inti kondensasi bertambah sehingga udara yang mengandung uap air akan membentuk kabut.

g. Curah hujan

Curah hujan di Indonesia tidak merata. Curah hujan di Nusa Tenggara Timur lebih sedikit daripada di Jawa dan Sumatra. Dengan kata lain, curah hujan di Indonesia bagian barat lebih banyak apabila dibandingkan dengan curah hujan di Indonesia bagian timur.

Jenis-jenis hujan

1) Hujan pegunungan atau hujan orografis



Udara yang mengandung uap air naik ke pegunungan. Uap air mengalami kondensasi lalu jatuh hujan pada lereng yang berhadapan dengan arah datangnya angin. Udara terus naik lalu turun di lereng belakangnya, udara yang turun ini sudah tidak mengandung uap air (kering). Lereng yang dilalui angin kering disebut **daerah bayangan hujan**. Di Deli Sumatra Utara, angin semacam ini disebut angin bohorok. Angin ini merusakkan tanaman tembakau, angin fohn di Pegunungan Alpen, dan angin pasat tenggara di Pegunungan Pantai Timur Brasil.

2) Hujan frontal

Hujan frontal terjadi karena pertemuan antara massa udara panas dan dingin yang membentuk awan. Setelah awan mengalami proses kondensasi, jatuhlah hujan. Hujan frontal biasa terjadi di daerah tropis.

3) Hujan konveksi

Hujan konveksi terjadi pada saat udara panas naik ke lapisan atmosfer karena suhu di atmosfer rendah lalu menjadi dingin dan setelah mencapai kondensasi jatuhlah menjadi hujan.

4) Hujan siklon

Hujan siklon terjadi di daerah sedang. Angin di daerah sedang selalu disertai hujan. Di sini, udara bergerak ke atas lalu mengalami pendinginan maka jatuhlah hujan.

5) Hujan muson

Hujan muson terjadi pada bulan Oktober – April di daerah muson. Proses terjadinya angin ini telah kita bahas pada pelajaran yang lalu.

h. Daerah konvergensi antartropik (DKAT)

DKAT adalah suatu daerah yang mempunyai suhu lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah lain. Daerah semacam ini juga disebut **ekuator termal** karena suhu yang tinggi menyebabkan tekanan udaranya rendah. Indonesia terletak di daerah **doldrum** dan dikelilingi laut. Jadi, memungkinkan terjadinya banyak penguapan sehingga banyak terjadi hujan, bahkan pada musim kemarau pun kadang masih hujan.



Tugas

Berbekal pengetahuan yang telah Anda peroleh, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dan serahkan hasilnya kepada guru Anda.

1. Bagaimana cara udara menerima pemanasan matahari?
2. Mengapa panas yang diterima tempat-tempat di bumi tidak sama?
3. Bagaimana proses terjadinya angin gunung, angin lembah, angin laut, dan angin darat?



Iklim adalah rata-rata cuaca pada suatu wilayah yang luas dan dalam jangka waktu yang lama, sedangkan **cuaca** hanya terjadi pada suatu wilayah tertentu pada suatu saat, misalnya, angin, hujan, suhu udara, kelembapan udara, dan keadaan awan.

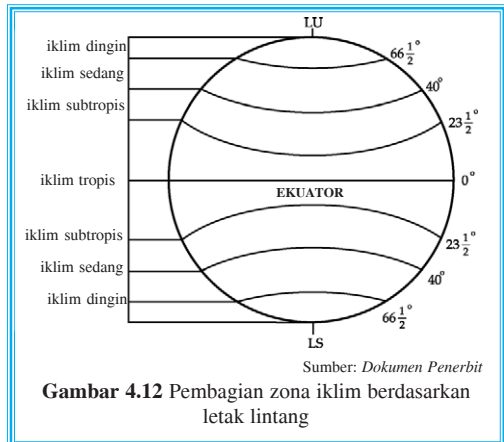
Macam-macam iklim

1. Iklim matahari

Iklim matahari adalah iklim yang didasarkan pada banyak atau sedikitnya sinar matahari atau letak kedudukan matahari dilihat dari bumi.

Iklim matahari ada empat macam, yaitu:

- iklim tropis $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LU – $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LS,
- iklim subtropis $23\frac{1}{2}^{\circ}$ – 40° LU dan $23\frac{1}{2}^{\circ}$ – 40° LS,
- iklim sedang 40° – $66\frac{1}{2}^{\circ}$ LU dan 40° – $66\frac{1}{2}^{\circ}$ LS,
- iklim kutub $66\frac{1}{2}^{\circ}$ – 90° LU dan $66\frac{1}{2}^{\circ}$ – 90° LS.

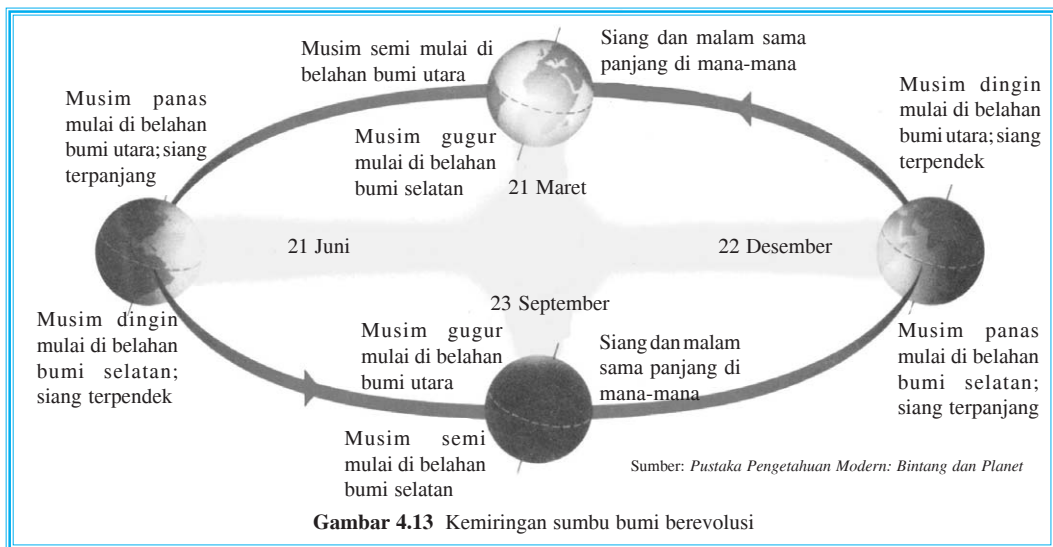


Peredaran semu matahari

Kita telah mengetahui bahwa bumi beredar mengelilingi matahari (berevolusi). Selama berevolusi, sumbu bumi membentuk sudut $23\frac{1}{2}^{\circ}$ terhadap garis lurus pada eliptika (garis edar planet bumi terhadap matahari). Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan intensitas penyinaran di daerah ekuator (0° – $23\frac{1}{2}^{\circ}$). Perubahan intensitas penyinaran tersebut karena:

- tanggal 21 Maret matahari berada di atas garis khatulistiwa (0°),
- tanggal 21 Juni matahari berada di $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LU (garis balik utara),
- tanggal 23 September matahari kembali berada di khatulistiwa (0°),
- tanggal 22 Desember matahari berada di $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LS (garis balik selatan).

Proses di atas terjadi sepanjang tahun dan dikenal dengan sebutan peredaran semu matahari (disebut peredaran semu karena seolah-olah matahari memiliki lintasan edar, padahal peredaran tersebut dipengaruhi oleh revolusi bumi).



2. Iklim fisis

Iklim fisis terjadi karena pengaruh alam sekitar. Misalnya, daratan, lautan, pegunungan, dataran rendah, dataran tinggi, angin, laut, maupun letak geografis. Adapun yang termasuk dalam iklim fisis adalah iklim benua, iklim laut, iklim dataran tinggi, dan iklim gunung.

a. Iklim benua (*kontinental*)

Iklim benua terdapat di daerah daratan yang amat luas. Misalnya, Gobi, Tibet, Arab, Sahara, Kalahari, Australia Tengah, dan Nevada. Amplitudo harian dan tahunan besar (siang 52°C , malam -2°C). Suhu pada musim panas tinggi, sedangkan pada musim dingin rendah. Kadang kala terjadi hujan es, petang hari sering terjadi hujan zenital dan tiupan angin lemah.

b. Iklim laut

Iklim laut terdapat di daerah tropis dan subtropis. Suhu tahunan dan harian hampir sama, sifatnya banyak hujan.

c. Iklim dataran tinggi

Iklim dataran tinggi mengalami perubahan suhu harian dan tahunan, tekanan rendah, sinar matahari terik, dan hanya mengandung sedikit uap air.

d. Iklim gunung

Perbedaan suhu musim panas dan dingin kecil, di luar daerah tropis iklim menyerupai iklim laut, di pegunungan banyak turun salju dan tiupan angin kencang.

3. Iklim menurut Junghuhn

Iklim menurut Junghuhn didasarkan pada ketinggian tempat.

- Iklim panas, ketinggian 0 m – 700 m, suhu $26,3^{\circ}\text{C}$ – 22°C .
- Iklim sedang, ketinggian 700 m – 1.500 m, suhu 22°C – $17,1^{\circ}\text{C}$.



- c. Iklim sejuk, ketinggian antara 1.500 m – 2.500 m, suhu $17,1^{\circ}\text{C}$ – $11,1^{\circ}\text{C}$.
- d. Iklim dingin, ketinggian lebih dari 2.500 m, suhu kurang dari $11,1^{\circ}\text{C}$.

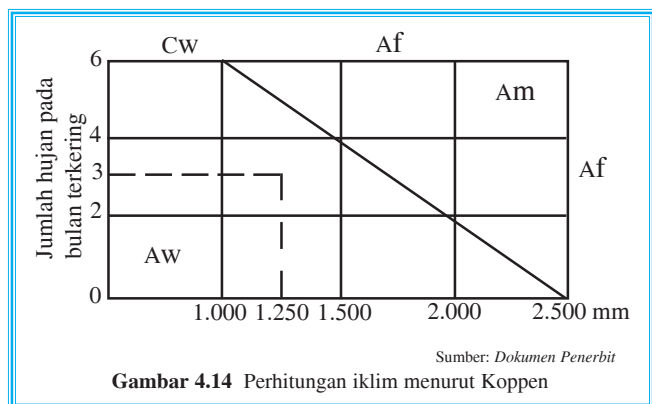
4. Iklim menurut W. Koppen

Iklim menurut W. Koppen didasarkan pada suhu, banyaknya curah hujan, dan penguapan. Iklim W. Koppen dibagi menjadi lima.

- a. Iklim A (iklim tropik) meliputi iklim berikut ini.
 - 1) Iklim Af : iklim hutan hujan tropis.
 - 2) Iklim Am : iklim hujan tropis dengan musim kering yang pendek.
 - 3) Iklim Aw : iklim hujan tropis yang kering pada musim dingin.
- b. Iklim B (iklim kering) meliputi iklim berikut ini.
 - 1) Iklim Bs : iklim stepa (padang rumput).
 - 2) Iklim Bw : iklim padang pasir atau iklim gurun.
- c. Iklim C (iklim hujan sedang) meliputi iklim berikut ini.
 - 1) Iklim Cf : iklim hujan sedang yang tidak pernah kering.
 - 2) Iklim Cs : iklim hujan sedang yang kering pada musim panas.
 - 3) Iklim Cw : iklim hujan sedang yang kering pada musim dingin.
- d. Iklim D (iklim hutan salju atau iklim boreal) meliputi iklim berikut ini.
 - 1) Iklim Df : iklim hutan salju yang basah.
 - 2) Iklim Dw : iklim hutan salju yang kering pada musim dingin.
- e. Iklim E (iklim kutub) meliputi iklim berikut ini.
 - 1) Iklim Et : iklim tundra.
 - 2) Iklim Ef : iklim kutub yang selalu tertutup salju abadi.

Pembagian iklim menurut W. Koppen untuk wilayah Indonesia

- a. Iklim Af di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua.
- b. Iklim Am di Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan dan Tenggara, Kepulauan Kei, Kepulauan Aru, dan Papua bagian selatan.
- c. Iklim Cw di beberapa pegunungan tinggi di Sumatra dan Kalimantan.



- d. Iklim Aw di Jawa Tengah bagian timur, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara.
- e. Iklim Cf di gunung-gunung tinggi di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua.
- f. Iklim Cw di Pegunungan Jawa Timur dan Nusa Tenggara.



Menurut W. Koppen, untuk menentukan iklim suatu daerah dapat diketahui dengan cara menghubungkan jumlah hujan pada bulan terkering dengan jumlah hujan setahun secara lurus. Misalnya, berdasarkan Gambar 3.14, jumlah hujan terkering X adalah 3, rata-rata hujan setahun 1.250 mm. Jika dihubungkan, keduanya terletak pada Aw, maka daerah X menurut Koppen termasuk iklim Aw.

5. Iklim menurut Schmidt dan Ferguson

- Iklim menurut Schmidt dan Ferguson digunakan untuk menentukan tipe curah hujan yang didasarkan pada kebasahan (Q).
- Adapun untuk menentukan Q digunakan rumus

$$Q = \frac{\text{Banyak jumlah bulan kering}}{\text{Banyak jumlah bulan basah}} \times 100\%$$

- Kriteria:

Bulan kering : curah hujan kurang dari 60 mm.

Bulan sedang : curah hujan antara 60 mm – 100 mm (tidak dihitung).

Bulan basah : curah hujan lebih dari 100 mm.

Berdasarkan besarnya rasio Q, tipe curah hujan dapat digolongkan sebagai berikut.

- Tipe A jika $Q = 0\% - 14,3\%$
- Tipe B jika $Q = 14,3\% - 33,3\%$
- Tipe C jika $Q = 33,3\% - 60\%$
- Tipe D jika $Q = 60\% - 100\%$
- Tipe E jika $Q = 100\% - 167\%$
- Tipe F jika $Q = 167\% - 300\%$
- Tipe G jika $Q = 300\% - 700\%$
- Tipe H jika $Q = \text{lebih dari } 700\%$

Contoh:

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Curah hujan (mm)	260	160	200	170	140	50	15	30	25	150	180	250

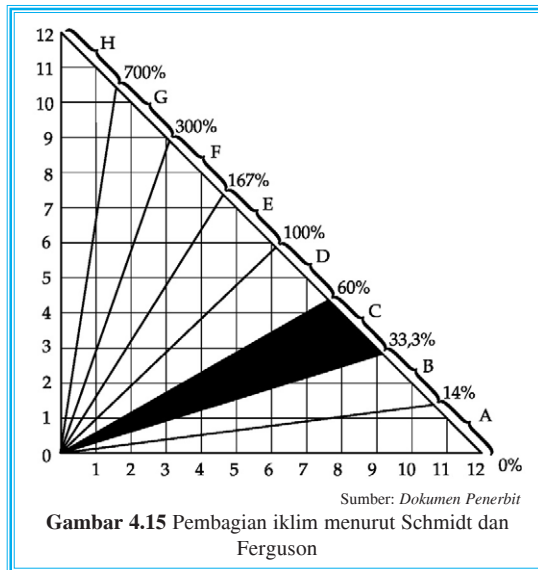
Dari data tersebut diperoleh:

Jumlah bulan kering = 4 (Juni, Juli, Agustus, dan September)

Jumlah bulan basah = 8 (Januari, Februari, Maret, April, Mei, Oktober, November, dan Desember)

$Q = \frac{4}{8} \times 100\% = 50\%$, berarti Q terletak antara $33,3\% - 60\%$. Jadi, daerah tersebut bercorak C (tipe C).





Tugas

Carilah data mengenai ketinggian tempat tinggal Anda dan curah hujan di wilayah tempat tinggal Anda selama setahun.

Dari data yang Anda peroleh, klasifikasikan iklim di daerah tempat tinggal Anda menurut Junghuhn, Koppen, dan Schmidt Ferguson.



D Gejala Optik

Gejala optik, antara lain, halo, aurora, pelangi, kilat, dan guntur.

1. Halo

Halo merupakan kabut putih yang melingkari bulan atau matahari. Halo terjadi karena adanya kristal-kristal es awan yang dibiaskan oleh sinar bulan atau matahari.

2. Aurora

Aurora disebut juga **cahaya kutub**, yaitu cahaya di sekitar wilayah lingkaran kutub yang bersinar pada malam hari. Aurora yang bersinar di kutub selatan disebut **aurora australis** atau **aurora selatan**, sedangkan yang bersinar di kutub utara disebut **aurora borealis** atau **cahaya utara**.



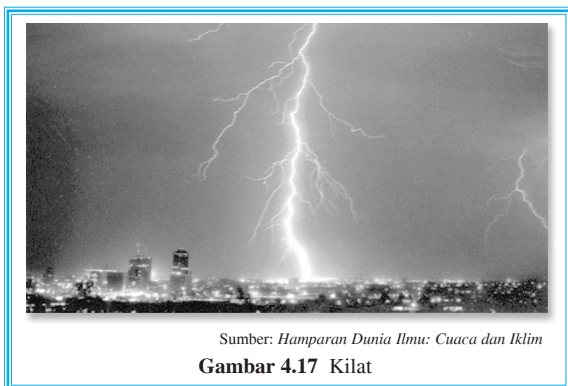
Sumber: Hamparan Dunia Ilmu: Seri Cuaca dan Iklim
Gambar 4.16 Aurora



3. Pelangi

Pelangi terjadi karena titik-titik hujan yang terkena sinar matahari. Berkas sinar matahari kemudian dibiaskan dan dipantulkan menjadi spektrum warna, yang terdiri atas warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu.

4. Kilat dan guntur



Kilat terjadi karena bertemunya udara bermuatan listrik yang saling berlawanan. Guntur adalah suara yang menggelegar yang terjadi setelah kilat disebabkan udara yang tiba-tiba memuai karena dipanasi kilat. Guntur terjadi setelah kilat karena cahaya merambat lebih cepat daripada suara.



Tugas

Jawablah pernyataan berikut, kemudian presentasikan ke depan kelas!

1. Pernahkah Anda melihat pelangidan bagaimana pendapat Anda tentang pelangi? Deskripsikan bagaimana terjadinya pelangi!
2. Setiap hujan kadang ditandai dengan awan dan diikuti dengan kilat serta guntur.
 - a. Deskripsikan terjadinya awan dan macam-macamnya!
 - b. Deskripsikan terjadinya kilat dan guntur!



Pola Curah Hujan di Indonesia

Intensitas curah hujan yang terjadi di berbagai wilayah Indonesia berbeda-beda. Curah hujan yang tertinggi terjadi di Indonesia bagian barat, semakin ke timur intensitas hujan semakin berkurang. Sumatra, Jawa, dan Kalimantan merupakan daerah yang paling tinggi curah hujannya, terutama pada daerah yang mempunyai ketinggian 600 m – 900 m.

Berikut empat daerah hujan di Indonesia.

1. Daerah yang mempunyai curah hujan di atas 3.000 mm per tahun. Daerah tersebut banyak dijumpai di Sumatra Barat, beberapa daerah di Pulau Jawa, Lombok, Bali, dataran tinggi di Papua, dan Kalimantan Tengah.



2. Daerah yang mempunyai curah hujan antara 2.000 mm – 3.000 mm per tahun, yaitu di daerah Sumatra Timur, sebagian besar Jawa Tengah dan Jawa Barat, Kalimantan Selatan dan Timur, Kepulauan Maluku, dan sebagian besar Papua.
3. Daerah yang mempunyai curah hujan antara 1.000 mm – 2.000 mm per tahun, yaitu di Kepulauan Aru dan Tanimbar, Merauke, dan sebagian besar Nusa Tenggara.
4. Daerah yang mempunyai curah hujan kurang dari 1.000 mm per tahun, yaitu di Nusa Tenggara, Sulawesi Tengah, dan daerah sekitar Palu.



Tugas

Bagilah kelas Anda menjadi beberapa kelompok yang masing-masing terdiri atas empat siswa. Diskusikan dengan kelompok Anda mengapa curah hujan di berbagai wilayah Indonesia tidak sama. Kemudian, buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok Anda ke dalam bentuk peta. Tunjuk salah satu teman Anda untuk mempresentasikan ke depan kelas.



F Penyebab Perubahan Iklim Global (El Nino, La Nina) dan Dampaknya terhadap Kehidupan

Perkembangan cuaca semakin menunjukkan kecenderungan yang bervariasi pada kurun waktu yang pendek. Hal tersebut pada akhirnya akan memengaruhi perubahan cuaca dan iklim dalam jangka panjang. Misalnya, masih tingginya curah hujan pada bulan April hingga pertengahan Mei 2002. Hal ini mengindikasikan bahwa El Nino sudah mulai terlihat dengan adanya kenaikan suhu muka laut kawasan ekuator di Samudra Pasifik bagian timur.

Menurut **Paulus Agus Winarso**, anggota Dewan Riset Nasional, staf Badan Meteorologi dan Geofisika, **El Nino** adalah nama kondisi alam yang dicirikan dengan naiknya suhu muka laut di kawasan ekuator Samudra Pasifik bagian timur yang luas, sedangkan **La Nina** adalah kebalikan dari kondisi El Nino.

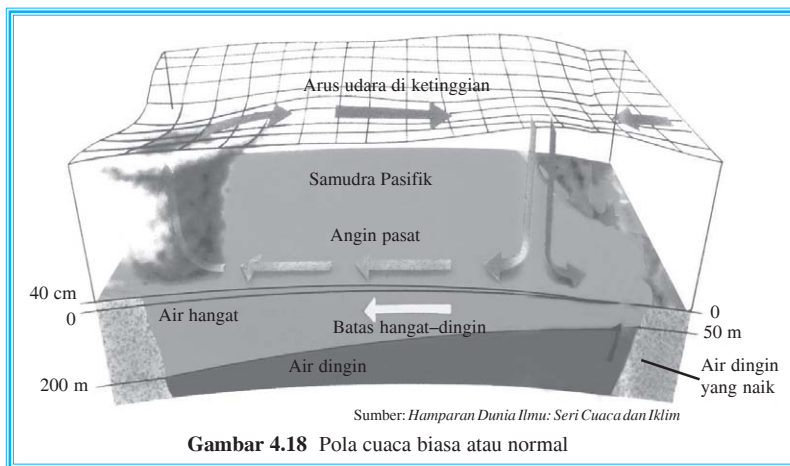
Setiap dua hingga sepuluh tahun, cuaca di seluruh Samudra Pasifik bagian selatan bergeser secara liar. Asia Timur, yang lazimnya menerima banyak hujan menjadi kering, sementara pantai barat Amerika Serikat menerima hujan lebat. Para ilmuwan tidak dapat sepenuhnya menjelaskan interaksi antara samudra dan atmosfer yang menghasilkan El Nino, tetapi mereka mengetahui bahwa proses tersebut berkaitan dengan melemahnya angin pasat tenggara yang biasanya menentukan cuaca wilayah tersebut serta penyebaran air hangat di Samudra Pasifik.



1. Pola cuaca biasa

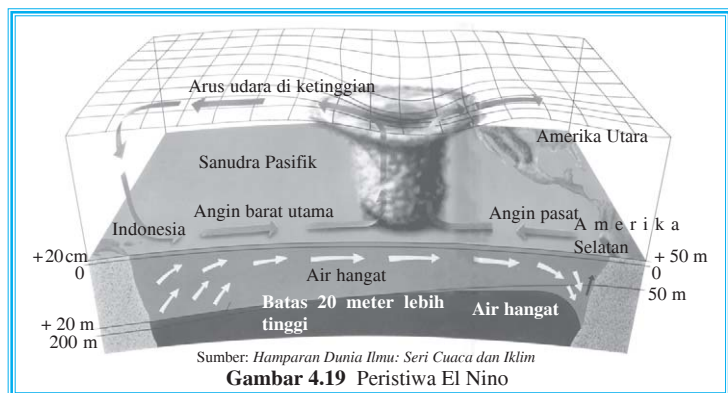
Angin timur mendorong permukaan air hangat melintasi pasifik sehingga tepi baratnya lebih hangat 2°C dan naik 40 cm. Di sebelah timur, air dingin naik menggantikan arus air hangat tadi sehingga timbul pola seperti pada Gambar 4.19.

Udara lembap yang penuh awan dan peristiwa hujan naik banyak terjadi di wilayah barat (kawasan Indonesia dan Australia), sedangkan udara kering turun di timur (pantai barat Amerika Selatan).



2. Penyebab El Nino

Pada saat El Nino, terjadi kenaikan suhu laut di timur Samudra Pasifik yang menyebabkan pergeseran cuaca. Angin pasat tenggara melemah dan membiarkan sebagian besar air hangat yang biasanya hilang di sisi barat Pasifik kembali ke timur sehingga menimbulkan

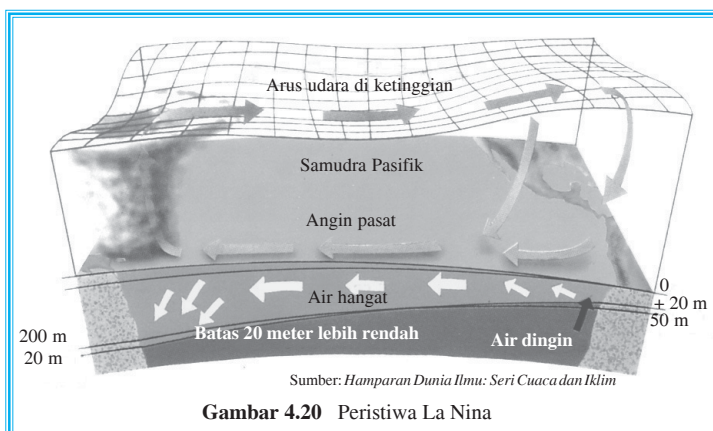


tumpukan awan tinggi yang bergerak di atas Pasifik bagian timur. Peristiwa ini mengakibatkan hujan lebat di kawasan pantai barat Amerika Selatan, sebaliknya di kawasan Asia dan Australia mengalami kekeringan. El Nino di Indonesia berdampak buruk bagi pertanian dan kebakaran hutan, tetapi di sisi lain, peristiwa ini meningkatkan populasi ikan tuna hingga mencapai 70% di perairan Indonesia timur.



3. Penyebab La Nina

Peristiwa ini merupakan kebalikan dari El Nino, La Nina terjadi apabila arus udara dan air saling memperkuat hingga menghasilkan angin pasat yang sangat kuat. Pada gambar berikut, terlihat bahwa lebih banyak air hangat daripada biasanya yang tersapu ke arah barat sehingga Asia dan Australia mengalami hujan yang berkepanjangan, sedangkan Amerika Selatan mengalami kekeringan.



Gambar 4.20 Peristiwa La Nina



Tugas

Carilah artikel di koran/majalah/internet/media massa lainnya berita tentang El Nino, La Nina, dan hujan asam. Buatlah tulisan singkat tentang salah satu kejadian tersebut dan diskusikan dengan kelompok belajar Anda. Presentasikan hasil tulisan dan diskusi kelompok Anda ke depan kelas.

Presentasi harus mencakup pengertian; teori terjadinya; tempat dan waktu kejadian; dampak yang ditimbulkan; dan antisipasi yang harus dilakukan. Gunakan gambar atau alat peraga seperlunya.



Rangkuman

1. Atmosfer adalah lapisan gas atau udara yang menyelubungi bumi dengan ketebalan mencapai ± 1.000 km.
2. Atmosfer terdiri atas troposfer, stratosfer, mesosfer, dan ksosfer (dissipasisfer).
3. Cuaca adalah keadaan udara pada suatu waktu di suatu tempat tertentu.
4. Unsur-unsur cuaca meliputi suhu udara, kelembapan, tekanan udara, dan angin.
5. Sirkulasi angin di bumi:
 - a. angin pasat,
 - b. angin barat dan angin timur.



6. Ada dua angin muson, yaitu angin muson timur dan angin muson barat.
7. Angin siklon dan antisiklon dibedakan atas:
 - a. angin siklon belahan bumi utara,
 - b. angin siklon belahan bumi selatan,
 - c. angin antisiklon belahan bumi utara, dan
 - d. angin antisiklon belahan bumi selatan.
8. Beberapa angin lokal:
 - a. angin laut,
 - b. angin darat,
 - c. angin lembah, dan
 - d. angin gunung.
9. Awan adalah uap air di udara yang mengalami kondensasi.
10. Pembagian awan adalah sebagai berikut.
 - a. Awan tinggi (6 – 12 km) terdiri atas awan cirrus (Ci), cirro stratus (Ci-St), dan cirro cumulus (Ci-Cu).
 - b. Awan menengah terdiri atas alto cumulus (A-Cu) dan alto stratus (A-St).
 - c. Awan rendah terdiri atas strato cumulus, stratus, dan nimbo stratus (Ni-St).
 - d. Awan yang terjadi karena udara naik, memiliki ketinggian 500 m – 1.500 m terdiri atas cumulus (Cu), dan cumulo nimbus (Cu-Ni).
11. Kabut adalah awan yang rendah pada permukaan bumi. Macam-macam kabut, antara lain, kabut sawah, kabut adveksi, kabut pendingin, kabut industri.
12. Curah hujan di Indonesia tidak merata. Hujan paling banyak terjadi di Indonesia bagian barat, makin ke timur makin berkurang.
Jenis-jenis hujan meliputi hujan pegunungan (hujan orografis), hujan frontal, hujan konveksi, dan hujan siklon, hujan muson.
13. Daerah konvergensi antartropik (DKAT) adalah daerah yang mempunyai suhu lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah lain.
14. Iklim ialah rata-rata cuaca pada suatu wilayah yang luas dan dalam waktu yang lama.
15. Macam-macam iklim, yaitu iklim matahari dan iklim fisis.
Iklim fisis terdiri atas iklim benua (kontinental), iklim laut, iklim dataran tinggi, dan iklim gunung.
16. Iklim menurut Junghuhn adalah iklim panas, iklim sedang, iklim sejuk, dan iklim dingin.
17. Iklim menurut W. Koppen adalah iklim A, Af, Am, Aw; iklim B, Bs, Bw; iklim C, Cf, Cs, Cw; iklim D, Df, Dw; dan iklim E, Et, Ef.
18. Iklim menurut Schmidt dan Ferguson adalah iklim A, B, C, D E, F, G, dan H.
19. Beberapa gejala optik, antara lain, halo, aurora, pelangi, kabut, kilat, dan guntur.
20. Empat daerah hujan di Indonesia, yaitu
 - a. daerah yang mempunyai curah hujan di atas 3.000 mm per tahun,
 - b. daerah yang mempunyai curah hujan antara 2.000 – 3.000 mm per tahun,
 - c. daerah yang mempunyai curah hujan antara 1.000 – 2.000 mm per tahun,
 - d. daerah yang mempunyai curah hujan kurang dari 1.000 mm per tahun.
21. El Nino berdampak kekeringan untuk wilayah Asia dan Australia, sedangkan di wilayah Amerika Selatan menyebabkan hujan lebat dan banjir.
22. La Nina menyebabkan hujan lebat di kawasan Asia dan Australia, sedangkan di wilayah Amerika Selatan mengalami kekeringan.



Evaluasi

I. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Peristiwa gradien temperatur vertikal atau gradien thermis dan peristiwa-peristiwa cuaca terjadi pada lapisan atmosfer
 - a. ionosfer
 - b. eksosfer
 - c. stratosfer
 - d. troposfer
 - e. termosfer
2. Kita dapat menangkap siaran pertandingan sepak bola dalam memperebutkan piala dunia yang berlangsung di Jerman. Hal ini berkaitan dengan adanya
 - a. lapisan termosfer yang dapat memantulkan gelombang pendek dan panjang
 - b. lapisan ozon di atmosfer
 - c. sabuk radiasi Van Allen dalam atmosfer
 - d. ionisasi atom-atom dalam atmosfer
 - e. berkurangnya pengaruh gravitasi bumi
3. Atmosfer berfungsi dalam kehidupan untuk
 - a. menyelubungi bumi
 - b. menahan gempuran-gempuran meteor
 - c. melindungi bumi dari sinar matahari
 - d. menjaga bumi dari siang dan malam
 - e. menyediakan udara untuk kehidupan di bumi
4. Pada lapisan ionosfer terdiri dari lapisan inveksi yang memiliki gejala
 - a. suhu semakin tinggi pada ketinggian yang sama
 - b. suhu berkurang pada ketinggian yang sama
 - c. suhu semakin tinggi pada ketinggian yang semakin bertambah
 - d. orografis
 - e. siklon
5. Pernyataan di bawah ini yang benar tentang hubungan sudut datang sinar matahari dengan suhu udara adalah
 - a. sudut datang sinar matahari kurang berpengaruh terhadap suhu
 - b. semakin besar sudut datang sinar matahari, semakin rendah suhunya
 - c. semakin kecil sudut datang sinar matahari, semakin tinggi suhunya
 - d. semakin besar sudut datang sinar matahari, semakin tinggi suhunya
 - e. sudut datang sinar matahari ditentukan oleh suhu udara



6. Kekuatan angin bertiup berbanding lurus dengan gradien barometernya, semakin besar gradien barometer semakin kuat tiupannya, hal ini adalah bunyi hukum tentang kekuatan angin oleh
 - a. Buys Ballot
 - b. Stevenson
 - c. Beaufort
 - d. Ed Suess
 - e. Koppen
7. Indonesia banyak turun hujan, antara lain, disebabkan oleh
 - a. terletak di wilayah Asia Tenggara
 - b. banyak terdapat danau besar dan waduk
 - c. sebagian besar wilayah berupa dataran rendah
 - d. terletak di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia
 - e. angin musim barat yang banyak membawa uap air
8. Unsur yang berperan dalam perubahan uap air menjadi titik embun adalah
 - a. lereng pegunungan
 - b. gerak horizontal udara
 - c. gerak vertikal udara
 - d. peredaran harian matahari
 - e. bidang trontalasister
9. Akibat letak geografis Indonesia di antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik maka amplitudo suhu udara di Indonesia tergolong
 - a. sangat terasa
 - b. besar
 - c. drastis
 - d. kecil
 - e. tajam
10. Awan pertanda cuaca cerah adalah
 - a. cirus
 - b. strato
 - c. nimbas
 - d. kumululus
 - e. nimbu stratus
11. Pembagian iklim matahari didasarkan pada kedudukan
 - a. matahari terhadap tempat di bumi
 - b. matahari terhadap bujur tempat
 - c. matahari terhadap bumi
 - d. bumi terhadap bujur tempat
 - e. bumi terhadap median tempat



12. Iklim maritim ditandai dengan udara yang
- sangat kering
 - panas
 - dingin
 - basah
 - kering
13. Selama satu tahun, matahari berkulminasi di atas khatulistiwa selama dua kali yaitu
- Februari dan Juni
 - Januari dan Maret
 - Agustus dan Oktober
 - Juni dan Desember
 - Maret dan September
14. Perbedaan iklim dan cuaca terletak pada
- sifat dan waktu
 - sifat dan ruang
 - waktu dan ruang
 - tempat dan unsur
 - waktu dan unsur
15. Penyimpangan iklim di Indonesia berakibat gagal panen yang disebabkan oleh melemahnya angin pasat tenggara dan peredaran arus hangat di Samudra Pasifik disebut gejala
- El Nino
 - La Nina
 - siklon
 - pasat
 - fohn

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

- Lapisan udara yang mempunyai ketinggian hingga 50 km adalah lapisan
- Keadaan udara pada suatu waktu di suatu tempat tertentu disebut
- Besar kecilnya kandungan uap air dalam udara disebut
- Angin yang terjadi pada bulan April – Oktober disebut angin
- Angin lembah bertiup pada ... hari.
- Awan tinggi adalah awan yang mempunyai ketinggian
- Hujan pegunungan juga disebut hujan
- DKAT singkatan dari
- Kabut putih yang melingkari bulan atau matahari disebut
- Cahaya di sekitar wilayah lingkaran kutub yang bersinar pada malam hari disebut



III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Deskripsikan lapisan-lapisan atmosfer!
2. Deskripsikan unsur-unsur yang memengaruhi cuaca!
3. Apa perbedaan angin laut, angin darat, angin lembah, dan angin gunung?
4. Deskripsikan pembagian iklim menurut Junghuhn!
5. Apa perbedaan pengaruh El Nino dan La Nina terhadap kehidupan?
6. Deskripsikan perbedaan dan persamaan antara cuaca dan iklim!

Refleksi

Seberapa jauh pemahaman Anda tentang lapisan atmosfer? Sudahkah Anda mampu menjawab semua pertanyaan? Apabila Anda belum menguasai materi pada bab ini, silakan mempelajari kembali bab ini atau membaca buku referensi terkait kemudian catatlah hal-hal penting untuk memperluas wawasan Anda.



Bab 5



Hidrosfer

Kata Kunci

AIR

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur utama siklus hidrologi.
2. Siswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis perairan.
3. Siswa mampu mendeskripsikan daerah aliran sungai (DAS).
4. Siswa mampu menentukan zona pesisir dan laut.
5. Siswa mampu menganalisis morfologi laut dan gerak air laut.
6. Siswa mampu menganalisis kualitas air laut: suhu, kecerahan, dan salinitas.



Manfaat Pembelajaran

1. Siswa memperoleh pengetahuan tentang siklus hidrologi dan unsur-unsur utamanya.
2. Siswa memperoleh pengetahuan tentang jenis-jenis perairan darat.
3. Siswa memperoleh kemampuan untuk menentukan zona pesisir dan laut.
4. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis morfologi laut dan gerak air laut.
5. Siswa memperoleh kemampuan untuk menganalisis kualitas air laut.

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya*
Indonesia Heritage: The Human Environment

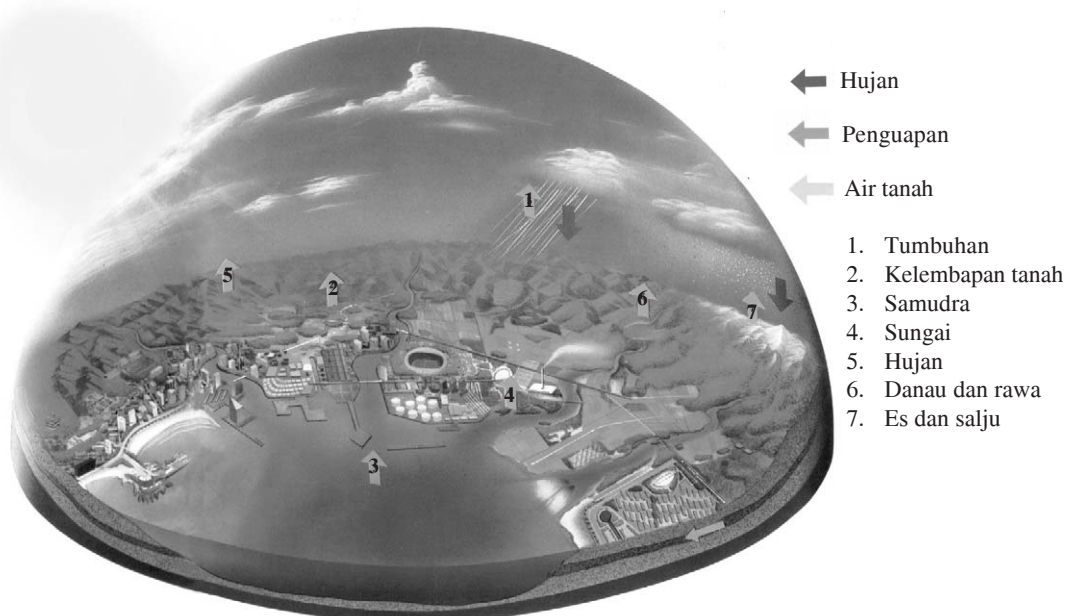


Bumi diselubungi oleh air. Lapisan air tersebut dinamakan selubung air bumi atau hidrosfer (*hidro* = air, *sphere* = lapisan). Jadi, **hidrosfer** berarti lapisan air yang mengelilingi bumi. Misalnya, sungai, laut, danau, gletser, air tanah, dan uap air yang terkandung di atmosfer. Volume air di muka bumi meliputi $\pm 75\%$ yang terdiri dari 71,2% air samudra dan 2,15% salju abadi.



Siklus Hidrologi

Jumlah air di bumi tetap dan selalu bergerak dalam peredarannya. Peredaran air ini disebut **siklus hidrologi**, **siklus air**, atau **daur hidrologi**.



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya*

Gambar 5.1 Siklus air dunia

Siklus hidrologi ada tiga macam.

1. Siklus kecil

Air laut menguap, terjadi kondensasi lalu menjadi awan dan akhirnya jatuh hujan di laut juga.

2. Siklus sedang

Air laut menguap, terjadi kondensasi lalu dibawa angin ke daratan, membentuk awan, dan akhirnya jatuh menjadi hujan, masuk ke selokan, tanah, sungai, lalu kembali ke laut.

3. Siklus besar

Air laut menguap menjadi gas kemudian membentuk kristal-kristal es di atas laut, kristal-kristal es tersebut dibawa angin ke daratan dan jatuh sebagai salju, membentuk gletser, mengalir ke sungai lalu kembali ke laut lagi.



Proses-proses yang terjadi dalam daur hidrologi, di antaranya sebagai berikut.

1. Evaporasi, yaitu penguapan dari benda-benda abiotik dari air menjadi gas, 80% penguapan di bumi berasal dari air laut.
2. Transpirasi, yaitu pelepasan uap air dari tumbuhan melalui stomata atau mulut daun.
3. Evapotranspirasi, gabungan antara evaporasi dan transpirasi.
4. Kondensasi, proses berubahnya uap air menjadi air karena pendinginan.
5. Infiltrasi, perembesan air ke dalam tanah melalui pori-pori tanah.
6. Aliran permukaan (*run off*) dan aliran bawah tanah (*ground water*).



Tugas

Bentuklah kelompok yang terdiri atas lima orang. Diskusikan dengan kelompok Anda tentang hal-hal berikut kemudian presentasikan hasilnya ke depan kelas.

1. Buatlah *mindmapping* atau peta konsep untuk menjelaskan materi tentang siklus kecil, siklus sedang, dan siklus besar
2. Mungkinkah Indonesia yang beriklim tropis terdapat siklus besar? Tunjukkan dan deskripsikan penyebabnya!
3. Mengapa air di muka bumi ini tidak pernah habis? Deskripsikan pendapat Anda!



B Perairan Darat

Mula pertama, air berasal dari hujan fluvial (hujan purba), yaitu hujan yang pertama kali terjadi (jatuh di bumi). Peristiwa ini terjadi saat permukaan bumi sudah berbentuk padat dan suhunya sudah tidak begitu panas.

1. Air tanah

Permukaan bumi terdiri atas air, air laut, danau, sungai, dan paya. Air yang berada di permukaan bumi disebut **air vadas**, sedangkan yang di dalam pori-pori tanah disebut **air phreatis**.

Lapisan batuan atau pori-pori tanah dibedakan menjadi dua jenis.

a. Lapisan kedap atau tidak tembus air (*impermeable*)

Kadar pori-pori dan kandungan air tanahnya kecil, misalnya, geluh, napal, dan lempung.

b. Lapisan tidak kedap atau tembus air (*permeable*)

Kemampuan meneruskan air besar karena kadar porinya besar. Misalnya, pasir, padas, kerikil, dan kapur.



Di antara kedua jenis lapisan tersebut terdapat lapisan peralihan. Pada lapisan tidak kedap dapat memengaruhi gerak aliran air tersebut. Jika lapisan yang kurang kedap terletak di atas dan di bawah suatu tubuh air, maka akan dihasilkan suatu penyimpanan air sungai yang disebut **air tanah tak bebas**.

2. Sungai

Sungai adalah mengalirnya massa air tawar dari sumbernya menuju atau bermuara di laut, danau, atau sungai yang lebih besar. Sungai-sungai tersebut mengangkat material dan terus diendapkan. Akibat dari proses ini maka terbentuklah lembah sungai, yaitu bentuk permukaan bumi yang lebih rendah dari yang lain.

Proses terjadinya lembah sungai melalui tiga cara.

a. Pendalaman lembah sungai

Di hulu sungai proses erosi sangat kuat karena perbedaan ketinggian sangat besar. Kekuatan erosinya dengan cara menumbuk dan menggerus dasar sungai yang disebut **pengikisan hidrolis**, diteruskan pengikisan mekanik, dan akhirnya pengikisan kimiawi.

b. Pelebaran lembah sungai

Pada daerah datar, erosi yang terjadi adalah erosi menyamping (lateral) karena lambatnya arus yang mengalir. Sifatnya melebarkan saluran lembah sungai. Juga terjadi proses penambahan endapan dari materi longsor (*mass wasting*) lereng-lereng di atasnya.

c. Pemanjangan lembah sungai

Peristiwa ini terjadi karena penurunan permukaan laut sehingga daratan bertambah, delta bertambah, dan muka daratan pun bertambah.

Jika suatu ketika hasil perusakan yang dibawa air sungai sudah terlalu banyak dan tidak mampu lagi dibawa air, maka hasil pelapukan yang dibawa air tersebut terkumpul di suatu tempat. Di sini kikisan (erosi) berhenti, namun dilanjutkan lagi pengikisan ke arah samping. Dengan demikian, sebuah sungai yang mula-mula mengalir agak lurus menjadi berbelok-belok dan membentuk meander. Oleh karena adanya meander, lembah-lembah sungai menjadi bertambah luas.

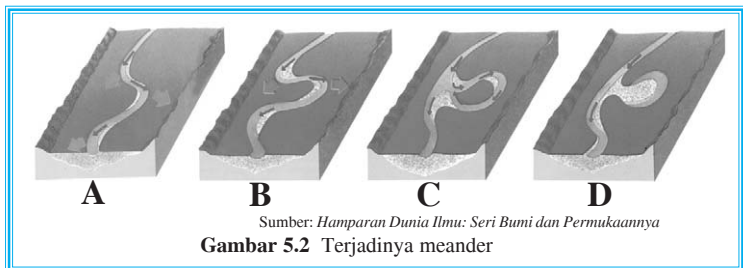
Keterangan:

A: Sungai yang mengalir membuat kelokan-kelokan.

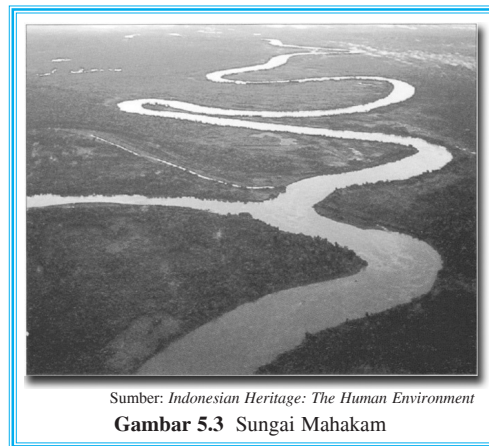
B: Kelokan berkembang saat air sungai menggerus sisi luar kelokan.

C: Dalam jangka waktu yang lama, kelokan dapat bertemu dan bersambung kembali.

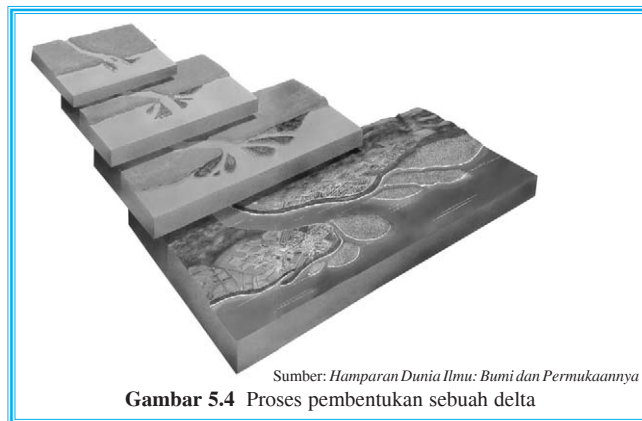
D: Bahan gerusan bertumpuk di leher kelokan, dengan bantuan tenaga banjir, kelokan menjadi terpisah.



Sungai yang berbentuk meander dapat dilihat pada gambar berikut.



Tanah, pasir, batu-batu kecil, dan berbagai material yang dibawa oleh aliran sungai sampai ke tepi laut akan membentuk endapan-endapan di muara sungai. Endapan tersebut dikenal dengan nama delta.



Aliran sungai dibagi menjadi dua, yaitu sungai stadium muda dan dewasa.

a. Sungai stadium muda

Ciri-ciri sungai stadium muda adalah

- 1) penampang melintang lembah berbentuk v,
- 2) banyak mempunyai erosi basis sementara,
- 3) daya angkut aliran besar,
- 4) lebar bawah lembah sama dengan lebar saluran sungai, dan
- 5) dasar lembah belum rata.

b. Sungai stadium dewasa

Ciri-ciri sungai stadium dewasa adalah

- 1) gradien lebih kecil,
- 2) erosi lateral atau ke samping,



- 3) mengalami pendataran dasar sungai,
- 4) lembah membentuk huruf u,
- 5) terdapat dataran banjir (*flood plain*) dan kelokan (*meander*), serta
- 6) sudah tidak ada erosi dasar.

Klasifikasi sungai berdasarkan sumber air dan kekekalannya

Berdasarkan sumber air dan kekekalannya, sungai dibedakan menjadi dua macam.

a. Sungai hujan

Sungai hujan adalah sungai yang sumber airnya berasal dari air hujan. Indonesia umumnya memiliki jenis sungai ini.

b. Sungai gletser

Sungai gletser adalah sungai yang sumber airnya berasal dari pencairan gletser. Misalnya sungai-sungai di daerah Swiss, Papua, Italia, dan negara-negara yang mempunyai pegunungan salju.

c. Sungai campuran

Sungai campuran adalah sungai gletser yang mendapat tambahan pengairan dari air hujan.

d. Sungai permanen

Sungai permanen adalah sungai yang mengalir sepanjang tahun.

e. Sungai periodik

Sungai periodik adalah sungai yang pada musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau sedikit, bahkan kering.

Tipe sungai berdasarkan perkembangan stadium lembah sungai dan jenis batuanannya

Berdasarkan perkembangan stadium lembah sungai dan jenis batuanannya, sungai dibedakan menjadi 12 macam.

a. Sungai consequent

Sungai *consequent* adalah sungai yang alirannya menuruni lereng asli yang ada di permukaan tanah.

b. Sungai subsequent

Sungai *subsewuent* terjadi jika sungai *consequent lateral* mengalami erosi mundur lalu sampai ke puncak lerengnya, maka sungai tersebut akan mengadakan erosi ke samping dan memperluas lembahnya. Misalnya, Sungai Opak (Yogyakarta).

c. Sungai obsequent

Sungai *obsequent* mengalir menuruni permukaan patahan.

d. Sungai resequent

Sungai *resequent* mengalir menuruni *dip slope* (kemiringan lereng patahan) dari formasi-formasi daerah tersebut dan searah dengan sungai *consequent lateral*.



e. Sungai insequent

Sungai *insequent* terjadi tanpa ditentukan oleh sebab-sebab yang nyata. Sungai ini mengalir dengan arah tidak menentu sehingga terjadi pola aliran dendritis.

f. Sungai anaclynal

Sungai *anaclynal* mengalir pada suatu permukaan bumi. Secara lambat, permukaan terangkat dan arah pengangkatan berlawanan dengan arah arus sungai sehingga sungai tersebut berbalik arah atau berbelok.

g. Sungai antecedent

Sungai *antecedent* adalah sungai yang alirannya tetap karena dapat mengimbangi terjadinya proses pengangkatan. Misalnya, Sungai Oyo (Yogyakarta) dan Kali Madiun (Jawa Timur).

h. Sungai reverse

Sungai *reverse* adalah sungai yang tidak dapat mempertahankan arah alirannya melawan suatu pengangkatan sehingga sungai mengubah arah.

i. Sungai composite

Sungai *composite* mengalir dari daerah yang berlainan struktur geologinya.

j. Sungai compound

Sungai *compound* adalah sungai yang membawa air dari daerah yang berlawanan geomorfologinya.

k. Sungai superimposed

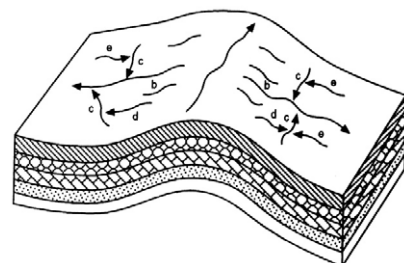
Sungai *superimposed* adalah sungai yang mengalir pada lapisan sedimen dasar yang menutupi lapisan batuan di bawahnya. Apabila terjadi peremajaan, sungai akan mengikis lapisan penutup dan memotong formasi batuan yang semula tertutup, sehingga sungai melalui jalan yang tidak sesuai dengan struktur batuan.

Info Geo

Sepuluh sungai terpanjang di dunia

No.	Nama Sungai	Negara	Panjang (km)
1.	Nil	Mesir	6.600
2.	Amazon	Brasil – Peru	6.400
3.	Mississippi	Amerika Serikat	6.300
4.	Yenisei	Rusia	5.500
5.	Ob	Rusia	5.500
6.	Yangtze	Cina	5.500
7.	Kongo	Zaire – Kongo	4.700
8.	Lena	Rusia	4.300
9.	Niger	Nigeria	4.200
10.	St. Lawrence	Amerika Utara	4.000

Sumber: Ensiklopedi Nasional Indonesia



Sumber: Geografi I

Gambar 5.5 Tipe-tipe sungai



1. Sungai epigenesa

Sungai *epigenesa* adalah sungai yang mampu mengikis batuan yang dilewati sehingga mencapai batuan asli. Misalnya, Sungai Kolorado (USA).

Pola aliran sungai

Berikut macam-macam pola aliran sungai

a. Pola dendritik atau dendritis

Pola dendritik adalah pola aliran sungai yang mirip cabang atau akar tanaman dan bermuara pada sungai yang tidak teratur.

b. Pola rectangular

Pola *rectangular* adalah pola aliran pada daerah patahan atau retakan. Pola alirannya siku-siku.

c. Pola aliran trellis

Pola aliran trellis seperti terali. Sungai mengalir sepanjang lembah dari bentukan antiklinal dan sinklinal.

d. Pola radial sentrifugal

Pola radial sentrifugal adalah pola aliran pada *dome* atau gunung berapi pada stadium muda, mengalir melalui lereng-lereng pegunungan.

e. Pola radial sentripetal

Pola radial sentripetal adalah pola aliran yang anak-anak sungainya bermuara di sungai utama dan berbentuk lancip terdapat pada daerah yang curam.

f. Pola pinnate

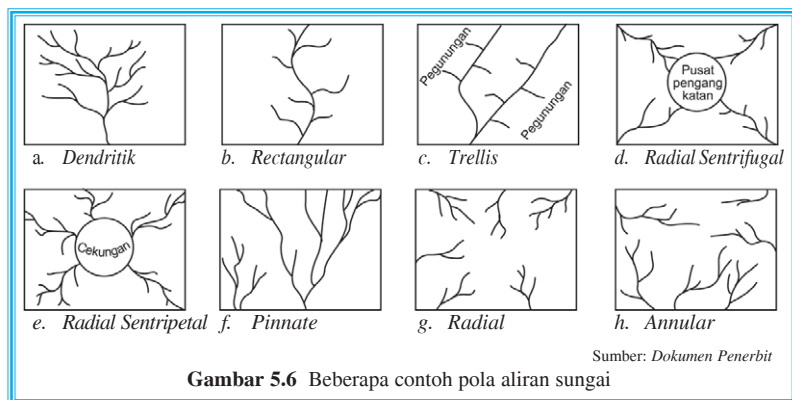
Pola *pinnate* adalah pola aliran yang anak-anak sungainya bermuara di sungai utama dan berbentuk lancip, terdapat pada daerah yang curam.

g. Pola radial

Pola radial adalah pola aliran yang menyebar dari puncak ke lereng lembahnya.

h. Pola annular

Pola *annular* merupakan sistem aliran sungai yang melingkar (di daerah *dome*).



Gambar 5.6 Beberapa contoh pola aliran sungai

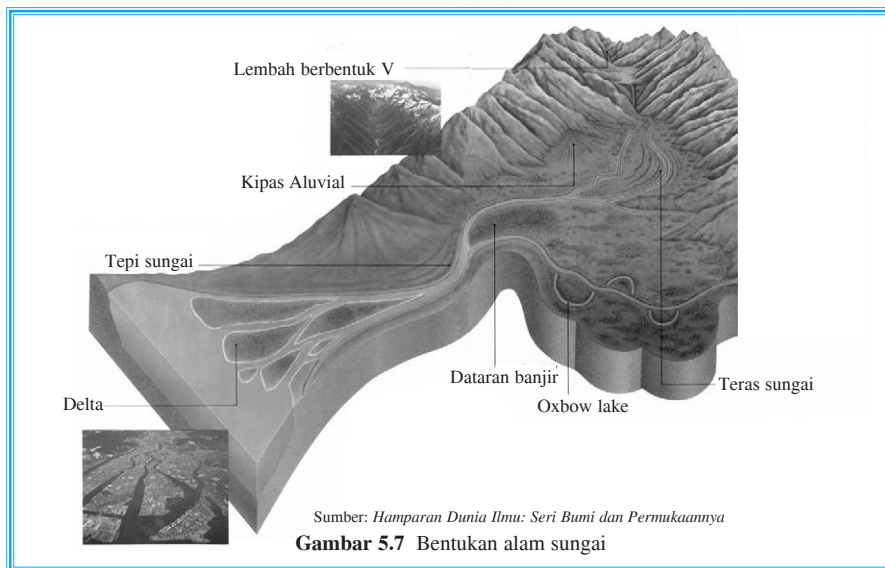
Manfaat sungai

Sungai dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegunaan, antara lain,

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| a. irigasi, | f. perikanan darat, |
| b. sumber air minum, | g. tenaga listrik, |
| c. transportasi, | h. rekreasi, dan |
| d. sumber mineral, | i. wahana olahraga. |
| e. sumber bahan bangunan, | |

Beberapa bentukan alam sungai sebagai berikut.

- Kipas aluvial (*alluvial fan*): bentuk seperti kipas, terjadi dari akumulasi gravel dan pasir.
- Meander: bentuk sungai yang berkelok-kelok, terjadi karena adanya reaksi dari aliran sungai terhadap batu-batuan yang relatif homogen dan kurang resisten terhadap erosi.
- Delta: suatu endapan yang terdapat di ujung aliran muara sungai.
- Dataran banjir (*flood plain*): hasil pengendapan sedimen pada bekas aliran yang ditinggalkan oleh banjir.
- Oxbow lake* (danau kali mati): merupakan hasil atau bentukan meander sungai yang terputus dan terpisah dari sungai induk.



Adapun cara melestarikan sungai, antara lain.

- digalakkan prokasih (program kali bersih),
- kelestarian hutan dijaga dengan cara menghindari penebangan hutan secara liar,
- melarang pembuangan limbah pabrik di sembarang tempat,
- penambangan pasir dan batu di sungai harus ada izin, serta
- larangan membuang sampah di sungai.



3. Danau

Danau berbentuk cekungan, merupakan genangan air yang sangat luas dan bersumber dari mata air, air hujan, sungai, atau gletser.

Berdasarkan proses terjadinya, danau dibedakan menjadi enam.

a. *Danau tektonik*

Danau tektonik terjadi akibat tenaga tektonik. Misalnya, patahan dan slenk. Misalnya, Danau Tempe, Danau Poso, dan Danau Tondano.

b. *Danau vulkanik*

Danau vulkanik terjadi akibat tenaga vulkanik (gunung berapi) maka danau jenis ini disebut juga danau kawah. Misalnya, Danau Segara Anak (Rinjani), Danau Batur (Bali), dan Danau Kerinci (Sumara Barat).

c. *Danau tektovulkanik*

Danau tektovulkanik terjadi dari gabungan antara vulkanik dan tektonik. Misalnya, Danau Toba (Sumatra).

d. *Danau karst atau danau doline*

Danau ini terdapat pada daerah karst atau batu kapur.

e. *Danau karena pencairan es*

Danau ini terdapat di kaki gunung atau pegunungan bersalju. Misalnya, di Pegunungan Jaya Wijaya (Papua), dan Pegunungan Alpen.

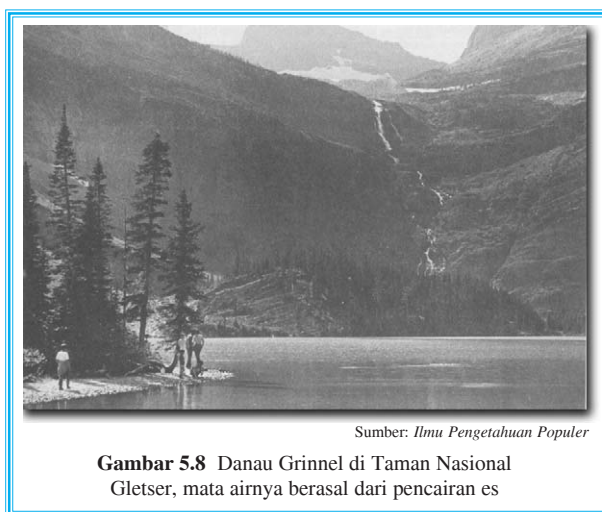
f. *Danau buatan*

Danau buatan terjadi akibat sungai yang dibendung, disebut juga waduk. Misalnya, waduk Jatiluhur (Jawa Barat), waduk Kedungombo (Jawa Tengah), dan waduk Riam Kanan (Kalimantan Selatan).

Menurut macam airnya, ada dua jenis danau.

a. *Danau air tawar*

Dikatakan danau air tawar karena airnya tawar, terdapat di daerah basah (*humid*), biasanya mayoritas air berasal dari air hujan. Contohnya, hampir semua danau di Indonesia.



b. Danau air asin

Dikatakan danau air asin karena airnya asin, terdapat di daerah arid atau semiarid, penguapan kuat, dan tidak memiliki aliran keluar. Misalnya, Great Salt Lake di Amerika dan Laut Mati di Yordania.

Pada perkembangannya, danau dimanfaatkan penggunaannya untuk hal-hal sebagai berikut.

- a. Irigasi.
- b. Tenaga pembangkit.
- c. Perikanan.
- d. Pariwisata atau rekreasi.
- e. Perhubungan atau transportasi.
- f. Wahana olaraga.

4. Rawa

Rawa biasanya terdapat di daerah sekitar muara sungai yang cukup besar, merupakan wilayah lumpur dengan kadar air relatif tinggi. Jenis rawa ada dua macam.

a. Rawa yang airnya selalu tergenang

Rawa ini airnya selalu tergenang, kondisi air sangat asam sehingga sulit terdapat bentuk kehidupan (terutama binatang).

b. Rawa yang airnya tidak selalu tergenang

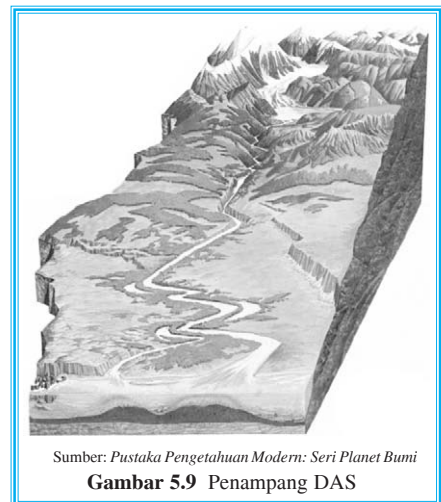
Rawa ini airnya tawar, berasal dari sungai pada saat air laut pasang dan relatif mengering pada saat air surut. Rawa jenis ini sering dimanfaatkan sebagai areal sawah pasang surut.

5. DAS (daerah aliran sungai)

DAS atau daerah aliran sungai ialah sebuah sungai beserta beberapa anak sungainya yang ada pada suatu daerah. Dengan kata lain, bahwa daerah aliran sungai adalah wilayah tampungan air yang masuk ke wilayah air sungai yang lebih besar dan berakhir pada suatu keluaran (muara).

Di Indonesia, terdapat sekitar 8.000.000 hektar lahan dari 36 DAS yang kini berada dalam kondisi kritis. Areal hutan khususnya di daerah hulu sungai telah berubah menjadi semak belukar, bahkan dapat dikatakan gundul. Permasalahan yang terjadi pada DAS di Indonesia pada umumnya adalah banjir. Banjir dapat menyebabkan produktivitas tanah menurun, terjadinya pengendapan lumpur, serta dapat merusakkan irigasi dan sarananya.

Oleh karena itu, untuk menanggulangi masalah banjir, di daerah hulu harus banyak tumbuhan atau vegetasinya karena posisi daerah hulu sebagai daerah penyangga. Hal ini perlu dijaga supaya debit air tetap (seimbang), baik di musim kemarau maupun di musim hujan.



Sumber: Pustaka Pengetahuan Modern: Seri Planet Bumi

Gambar 5.9 Penampang DAS



Selain itu, untuk menjaga keseimbangan ekosistem DAS, harus diperhatikan pula masalah limbah, baik limbah keluarga maupun industri.

Perhitungan banyaknya hujan di suatu DAS dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu metode *isohiet* dan *thiessen*.

a. Metode *isohiet*

Isohiet adalah garis pada peta yang menghubungkan tempat yang mempunyai jumlah curah hujan yang sama selama satu periode tertentu. Metode ini dapat dilakukan apabila luas areal DAS lebih besar dari 5.000 km².

b. Metode *thiessen*

Metode ini dapat digunakan apabila bentuk DAS tidak memanjang dan sempit dengan luas antara 1.000 – 5.000 km².

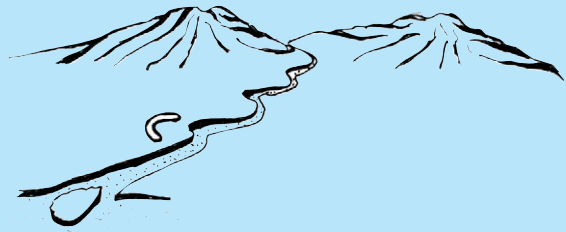
Perairan sangat penting bagi manusia, flora, dan fauna sehingga perlu sekali dijaga kelestariannya. Air selain digunakan sebagai air minum juga dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia, misalnya, keperluan rumah tangga, pertanian, perikanan, industri, dan pembangkit tenaga listrik.



Tugas

Kerjakan pertanyaan berikut dan nilaikan kepada guru Anda!

1. Carilah atau tunjukkan di peta, tipe-tipe aliran sungai:
 - a. trellis,
 - b. dendritik,
 - c. *rectangular*,
 - d. radial sentripetal,
 - e. radial sentrifugal.
2. Buatlah kelompok, setiap kelompok terdiri atas 3 – 5 orang siswa dan kerjakan tugas berikut!
 - a. Lihat gambar sungai di atas. Gambar tersebut merupakan pertumbuhan dari suatu lembah sungai yang berjalan melalui tiga proses, sebut dan tunjukkan dengan nomor, serta deskripsikan!
 - b. Deskripsikan tanda-tanda pembentukan lembah pada sungai stadium muda dan stadium tua!
3. Kerjakan pertanyaan berikut!
 - a. Carilah referensi melalui internet atau koran mengenai banjir dan tanah longsor di Indonesia!
 - b. Susun atau buat dalam bentuk kliping!
 - c. Simpulkan keterkaitan DAS dengan kliping yang Anda buat!
 - d. Nilaikan kepada guru Anda!



Pesisir atau **tepi pantai** ialah bagian dari darat yang tergenang air laut ketika pasang naik dan kering ketika pasang surut. Pantai adalah bagian dari daratan yang terdekat dengan laut (yang terdekat ke garis pantai). **Garis pantai** ialah garis batas antara laut dan darat.

Pantai dibedakan menjadi tiga macam.

1. Menurut proses terjadinya

Menurut proses terjadinya, pantai terjadi dan berubah-ubah karena bermacam-macam hal. Pengaruh tertentu menyebabkan terjadinya suatu jenis pantai tertentu pula. Berdasarkan sebab-sebab itulah orang memberikan sebutan untuk jenis pantai. Misalnya, pantai bukit pasir, pantai curam, pantai *falaise*, pantai mangrove, dan pantai karang.

2. Menurut kemiringan daratan di tepi pesisir

Pantai menurut kemiringan daratan di tepi pesisir dibedakan menjadi pantai rendah, pantai yang landai, dan pantai curam.

3. Menurut bentuknya

Pantai menurut bentuknya terjadi karena pengaruh pegunungan-pegunungan yang dekat ke pantai. Misalnya, pantai *concord* atau pantai membujur. Pantai ini terdapat di daerah yang sejajar pegunungan-pegunungan dengan garis pantai.

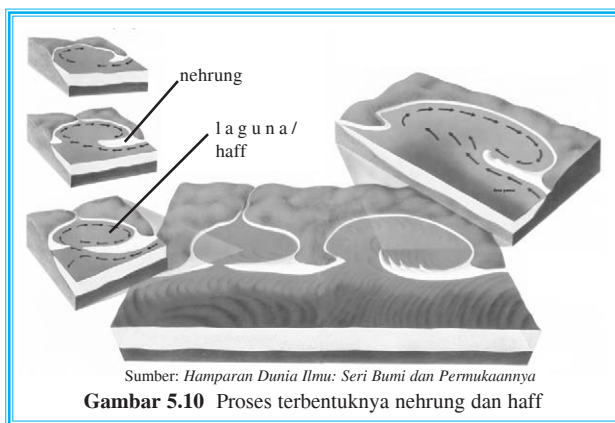
Adapun macam-macam pantai yang ada di dunia dibedakan menjadi enam.

1. Pantai berdanau

Danau pantai (laguna atau *haff*) ialah sebagian dari laut di tepi pantai yang hampir terpisah atau seluruhnya terpisah karena adanya sebuah lidah tanah atau kubu pesisir (*nehrung*).

Suatu kubu pesisir terjadi apabila lebih dahulu ada gosong pasir dekat pantai. Gosong pasir dapat terjadi karena beberapa hal.

- Ombak merusakkan pantai di beberapa tempat. Hasil pelapukan tersebut seakan-akan diaduk lagi oleh gelombang. Sebagian dari hasil perusakan tersebut, misalnya, pasir mengendap, sedangkan sebagian lagi diletakkan dekat daratan dan inilah yang menjadikan kubu pesisir.
- Ombak dan arus laut bersama-sama memengaruhi keadaan di beberapa pantai di belakang sebuah tanjung yang dilalui oleh arus laut sering kali terjadi kubu pesisir.



Gambar 5.10 Proses terbentuknya nehrung dan haff

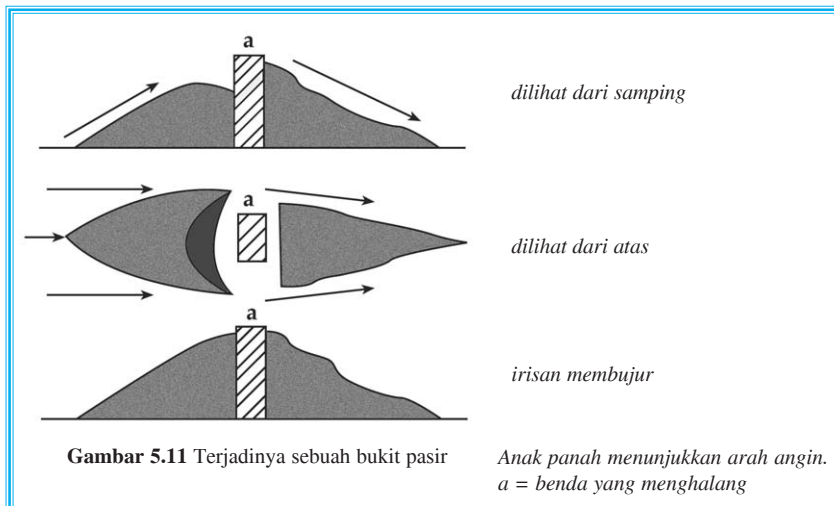
- c. Gosong pasir dan kubu pesisir tersebut makin lama makin tinggi, sehingga gosong pasir tersebut kering ketika pasang surut dan lama-kelamaan kering juga ketika pasang naik. Maka dari itu, angin laut leluasa meniupkan pasir tersebut ke darat dan mulailah terjadi bukit-bukit pasir.

2. Pantai bukit pasir

Daerah pantai banyak terdapat bukit-bukit pasir. Misalnya, Aceh, pantai negeri Belanda, pantai utara Jerman dan Polandia, sepanjang Teluk Biskaya, pantai di Portugal, dan Parangkusumo (Indonesia).

Pantai bukit pasir dapat terjadi karena:

- banyak gosong-gosong pasir dekat pantai,
- sering bertiup angin laut.,
- perbedaan pasang naik atau surut agak besar, dan
- kondisi pesisir sering kali kering selama berjam-jam.



3. Pantai mangrove atau pantai berhutan bakau

Pantai mangrove (berhutan bakau) ialah pantai yang rendah dan berhutan bakau. Misalnya, pantai di Sumatra Timur. Hutan-hutan bakau banyak terdapat di daerah tropis, pantai rendah, banyak lumpur, dan selalu tergenang air laut ketika pasang naik.

4. Estuarium

Estuarium ialah lembah yang sudah tenggelam di sebuah pantai rendah. Muara sungai tersebut lalu berbentuk corong dan agak jauh menjorok ke darat. Ini terjadi karena di tempat tersebut terdapat perbedaan besar antara tingginya air laut ketika pasang naik dan pasang surut.



5. Delta

Delta ialah daratan yang rendah sekali di muara sungai dan terjadi karena sungai tersebut mengendapkan hasil pelapukan di muara sungai (sedimentasi).

Delta terjadi karena hal-hal berikut.

- Lautnya dangkal.
- Ombaknya tidak begitu besar.
- Hasil pelapukan dibawa oleh sungai sampai ke muaranya.
- Perbedaan tinggi muka air tidak besar ketika pasang naik dan pasang surut.
- Adanya tumbuhan-tumbuhan di pantai.

6. Pulau karang (pantai karang)

Pulau karang dibuat oleh binatang karang. Binatang-binatang karang hanya dapat hidup di laut yang memiliki kondisi sebagai berikut.

- Suhu air di atas 20° C.
- Selalu berganti air.
- Dalamnya tidak lebih dari 40 m.
- Perubahan suhu tidak lebih dari 6° C.

Itulah sebabnya, pantai karang atau pulau-pulau karang banyak ditemui di daerah tropis.



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya*

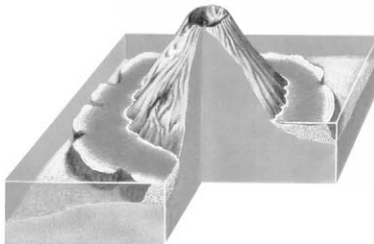
Gambar 5.13 Persebaran kawasan khusus koral di dunia (bintik-bintik hitam)



Sarang binatang karang tersebut dapat membuat hal-hal berikut.

a. Karang pantai atau karang pesisir

Beting karang ini sejajar dengan pantai serta dekat sekali atau rapat dengan pantai, kadang-kadang terletak beberapa meter saja dari pantai.

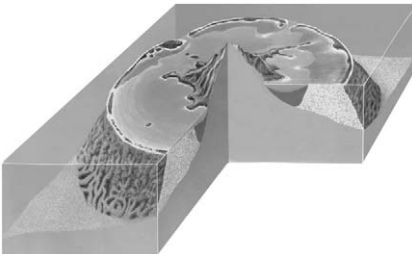


Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Bumi dan Permukaannya*

Gambar 5.14 Karang pantai

b. Karang penghalang atau karang barrier

Beting karang ini sudah agak jauh letaknya dari pantai. Contohnya, *Great Barrier Reef* (Timur Australia) ± 2.000 km panjangnya dan karang penghalang Sunda di sebelah selatan Makassar ± 500 km.

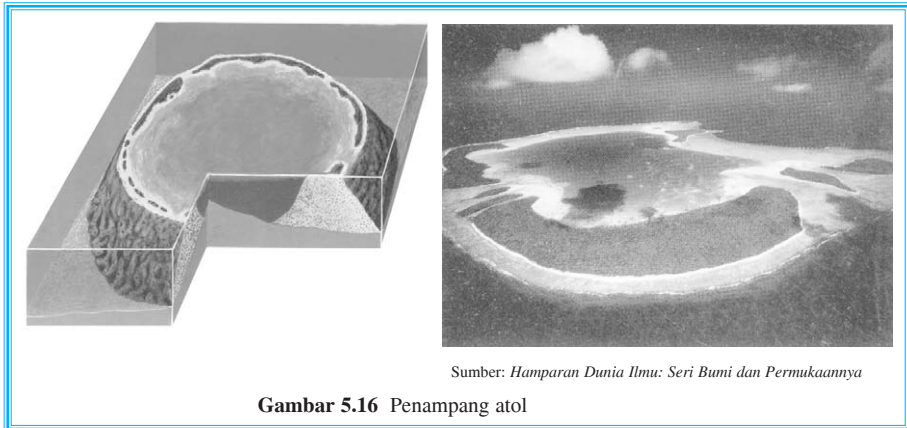


Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya*

Gambar 5.15 Karang barrier

c. Karang atol atau karang berbentuk cincin

Karang atol merupakan rangkaian pulau-pulau yang membentuk lingkaran dan terdiri atas batu karang. Dengan adanya lingkaran pulau-pulau tersebut, laut tampak tidak dalam. Bagian laut yang seakan-akan tertutup itu disebut laguna.



Sumber: *Hampan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya*

Gambar 5.16 Penampang atol



Tugas

Pasir Dikeruk Tujuh Pulau Tenggelam

Akibat pengerukan pasir secara besar-besaran, tujuh pulau di pesisir Selat Makassar yang terletak antara kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara Kalimantan Timur tenggelam. Padahal pulau yang semula mempunyai luas masing-masing antara lima hingga lima puluh hektar, kini tinggal gundukan pasir di tengah laut tempat persinggahan burung yang terbang melintasi Selat Makassar. Ketujuh pulau tersebut adalah Pulau Gusung Mamiang, Gusung Besar, Gusung Karang, Gusung Batu, Gusung Hitam, Gusung Tanjung, dan Gusung Kecil.



Pemerintah Kabupaten Penajam Paser Utara tidak pernah memberikan izin untuk penggalian pasir di pulau-pulau tersebut. Dengan demikian, penggalian pasir tersebut dilakukan secara ilegal. Dulu ketika masih tinggi, pengerukan diam-diam dilakukan pada malam hari, kini setelah pulau habis pengerukan dilakukan secara terang-terangan pada siang hari.



Dalam hal ini, yang dirugikan adalah rakyat, karena dengan pengerukan pulau tersebut menyebabkan abrasi di sejumlah wilayah, sehingga pohon-pohon milik penduduk tumbang tergerus air laut, akibatnya penduduk pindah ke pulau lain. Di samping itu, kerugian bagi nelayan, yaitu berkurangnya penghasilan yang didapat, karena dengan penggalian pasir akan merusak karang laut di sekitarnya, karena karang laut berfungsi untuk berlindung dan berkembang biak ikan.

Disadur dari *Kompas*, 19 November 2003

Kerjakan kegiatan-kegiatan berikut!

1. Bagi kelas dalam beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiri atas 3 – 5 siswa!
2. Diskusikan mengapa setelah pasir laut dikeruk pulau lalu tenggelam!
3. Pada daerah tersebut banyak terumbu karang, berarti perairan tersebut memenuhi kriteria daerah tumbuhnya terumbu karang. Sebutkan kriteria tersebut!
4. Setelah didiskusikan, buatlah solusi (semacam rekomendasi), langkah apa yang harus diambil pemerintah daerah setempat, agar peristiwa serupa tidak terulang!



Luas bumi diperkirakan 510 juta km², dua pertiganya terdiri atas lautan dan sepertiganya terdiri atas daratan. Laut sebagian besar berada di belahan bumi selatan, sedangkan daratan di belahan bumi utara.

Tabel 5.1 Perbandingan luas daratan dan laut

No.	Belahan Bumi	Luas	
		Daratan	Lautan
1.	Utara	39%	61%
2.	Selatan	19%	81%

1. Pembagian laut menurut terjadinya

Menurut terjadinya, laut dibedakan menjadi tiga macam.

a. Laut transgresi atau laut meluas

Laut transgresi terjadi karena naiknya laut atau turunnya daratan. Contohnya, Laut Utara dan Laut Jawa pada zaman glasial.

b. Laut ingresi atau laut tanah turun atau laut dalam

Laut ingresi terjadi karena tanah turun akibat gaya endogen yang menimbulkan patahan. Contohnya, Laut Karibia, Laut Tengah, dan Laut Jepang.



c. Laut regresi atau laut sempit

Laut regresi terjadi pada zaman glasial (es), ini merupakan kebalikan dari laut transgresi.

2. Pembagian laut menurut letaknya

Menurut letaknya, laut dibagi menjadi tiga, yaitu laut tepi, laut pedalaman, dan laut tengah atau laut penghubung dua benua.

a. Laut tepi

Laut tepi berada di pinggir benua. Laut ini terhalang dari lautan luas oleh pulau-pulau serta jazirah. Contohnya, Laut Utara terhalang oleh Kepulauan Inggris, Laut Tiongkok Selatan terhalang oleh Filipina, Laut Bering terhalang oleh Kepulauan Aleuten.

b. Laut pedalaman

Laut pedalaman adalah laut yang dikelilingi daratan. Misalnya, Laut Hitam, Laut Baltik, dan Laut Kaspia.

c. Laut tengah atau laut penghubung dua benua

Berikut contoh laut tengah atau laut penghubung dua benua.

- 1) Laut Mediterania, menghubungkan Afrika dan Eropa.
- 2) Laut Austral–Asiatis, menghubungkan Asia dan Australia, yaitu laut-laut yang berada di Indonesia.
- 3) Laut tepi, laut yang terbentuk di sepanjang pantai benua, misalnya, Laut Arabia, Laut Labrador, dan Laut Jepang.
- 4) Samudra atau laut luas.
Di dunia ada empat samudra, yaitu
 - a) Samudra Pasifik : 179.700.000 km²,
 - b) Samudra Atlantik : 93.400.000 km²,
 - c) Samudra Hindia : 74.900.000 km²,
 - d) Samudra Arktik, tertutup es : 13.100.000 km².

3. Batas laut Indonesia

Indonesia merupakan negara kepulauan, dengan luas wilayah negara RI $\pm 9,8$ juta km² dan luas lautannya $\pm 7,9$ km². Perairan laut ini merupakan lalu lintas yang ramai dilalui kapal-kapal asing. Wilayah perairan Indonesia berbatasan dengan negara-negara tetangga sehingga lalu lintas laut dan udara serta pemasangan kabel telepon di bawah laut diperkirakan sepanjang tidak bertentangan dengan hukum laut internasional.

Batas wilayah negara Indonesia sebagai berikut.

- a. Bagian utara berbatasan dengan selat Malaka, Laut Cina Selatan, Malaysia, Laut Sulawesi, dan Samudra Pasifik.



- b. Bagian timur berbatasan dengan Samudra Pasifik dan Papua Nugini.
- c. Bagian selatan berbatasan dengan Timor Timur, Laut Arafuru, dan Samudra Hindia.
- d. Bagian barat berbatasan dengan Samudra Hindia.

Sementara itu, batas wilayah kelautan suatu negara sebagai berikut.

a. Batas laut kontinental

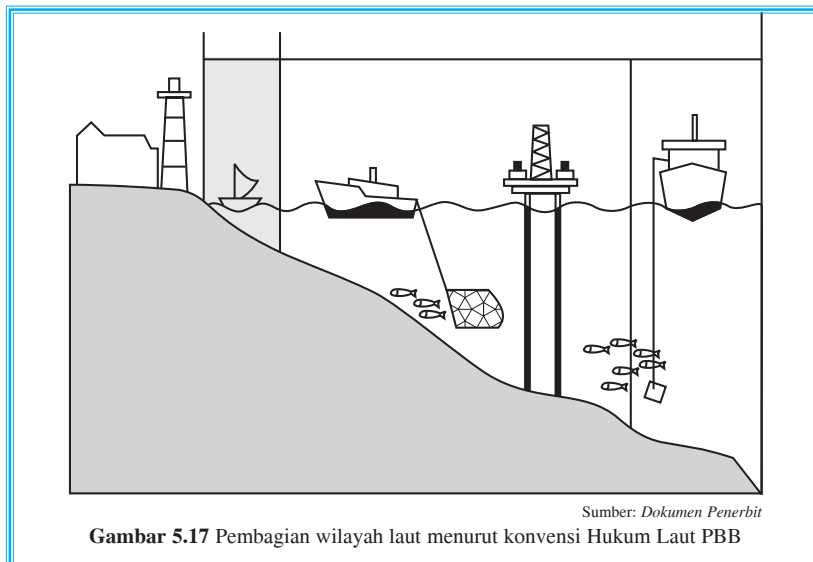
Dasar laut secara geologis yang merupakan kelanjutan dari kontinental dan kedalamannya ± 150 m.

b. Batas laut teritorial (laut wilayah)

Batas laut yang ditarik dari garis yang menghubungkan titik-titik dari ujung-ujung pulau dengan jarak 12 mil ke arah luar lautan bebas.

c. Batas zone ekonomi eksklusif

Jarak 200 mil laut ke arah laut terbuka diukur dari garis dasar. Hak suatu negara di dalam batas zone ekonomi eksklusif, yaitu dapat memanfaatkan sumber daya, baik di laut maupun di bawah dasar laut.



Tugas

Bentuklah kelompok yang terdiri atas lima siswa. Kerjakan kegiatan berikut bersama kelompok Anda kemudian presentasikan ke depan kelas!

1. Buatlah diagram atau bagan untuk menjelaskan materi pembagian laut.
2. Dampingi dengan peta dunia untuk menunjukkan contoh laut-laut tersebut (semakin banyak semakin baik).



Relief Dasar Laut

Berikut bentukan alam di dasar laut.

1. Lubuk laut (basin)

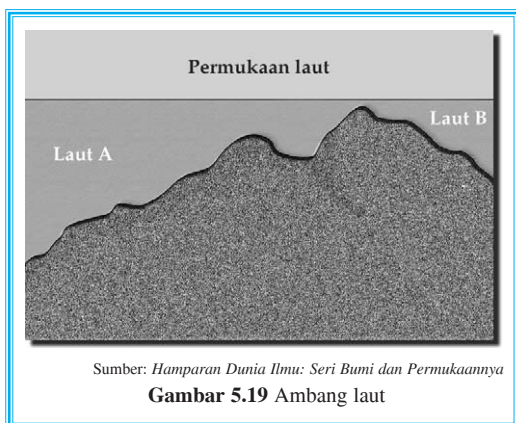
Lubuk laut terjadi karena merosotnya dasar laut. Bentuk basin seperti sumur (dari atas) dan seperti huruf U jika dilihat dari samping. Misalnya, Basin Sulawesi, Banda, dan Sulu.

2. Palung laut (*trench* dan *through*)

Palung laut adalah dasar laut yang berbentuk lembah dalam dan memanjang. *Trench* penampang berbentuk V, sedangkan *Through* berbentuk U.

Misalnya, Palung Mindanao, Celah Timur, dan Palung Jawa.

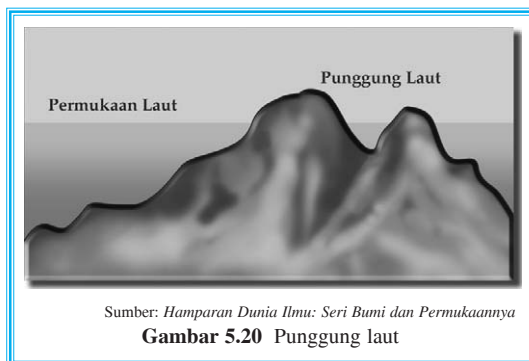
3. Ambang laut



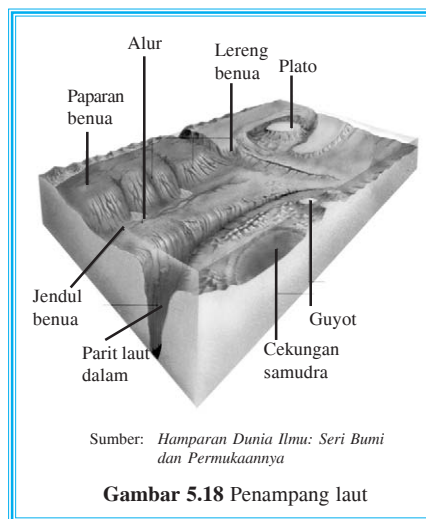
Gambar 5.19 Ambang laut

4. Punggung laut

Punggung laut adalah deretan pegunungan di dasar laut yang punggungnya kadang muncul di permukaan laut. Ini disebabkan oleh gaya endogen.



Gambar 5.20 Punggung laut



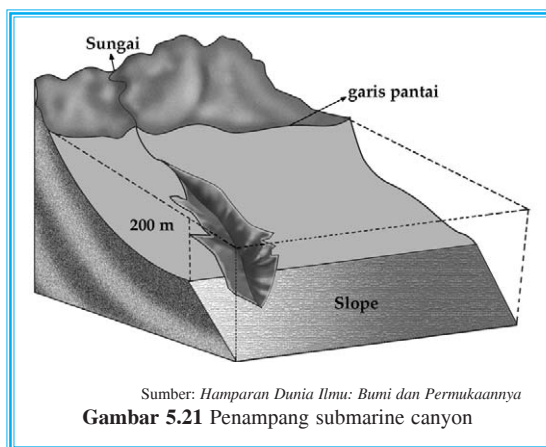
Gambar 5.18 Penampang laut

Ambang laut adalah relief di dasar laut yang berbentuk bukit dalam laut dan memisahkan laut satu dengan laut lain. Misalnya, Ambang Laut Sulu dan Sulawesi.



5. Lembah dangkal bekas palung sungai (*submarine canyon*)

Pada saat paparan masih berupa daratan, sungai mengerosi daerah tersebut sehingga mengalami kenaikan dan akhirnya paparan tersebut terendam oleh laut. Dari atas terlihat paparan tersebut seperti alur-alur bekas dataran yang tererosi oleh sungai dan berbentuk lembah. Misalnya, canyon di dasar Selat Karimata dan Laut Jawa.



Tugas

Kerjakan dengan kelompok Anda masing-masing!

Buatlah maket relief dasar laut untuk mengisi laboratorium IPS di sekolah Anda, dengan ketentuan sebagai berikut.

- Bahan:
1. pasir
 2. semen
 3. aquarium (sebagai tiruan laut bila relief dasar laut sudah dibuat, kering, dicat lalu diisi air)
 4. cat minyak



F Gerak Air Laut

Berikut ini hal-hal yang menyebabkan gerak air laut.

1. Gelombang

Di laut ada tiga macam gelombang.

a. Gelombang yang terjadi karena angin

Gelombang besar akan terjadi apabila ada angin yang berembus kencang sekali. Tinggi gelombang pada gelombang besar ± 7 m. Tinggi gelombang dapat mencapai



12 – 15 m apabila anginnya sangat kencang. Apabila terjadi badai, berarti angin luar biasa kencangnya dan tinggi gelombang dapat lebih dari 20 m.

b. Gelombang yang terjadi karena gempa

Apabila terjadi gempa bumi di laut, air laut akan digerakkan oleh gempa tersebut. Dalam hal ini dapat menimbulkan gelombang yang amat besar yang disebut gelombang seisme atau **tsunami**. Apakah tsunami itu?

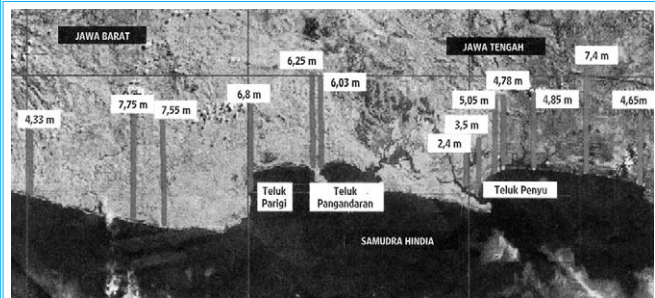
Tsunami adalah gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada volume air laut akibat terjadinya deformasi dasar laut secara tiba-tiba. Adanya penumpukan massa air laut akibat berkurangnya kecepatan membuat tinggi gelombang tsunami bertambah besar saat mendekati pantai. Tinggi gelombang antara 10 – 30 m dan dapat menelan ratusan korban jiwa.

Penyebab deformasi adalah

- 1) gempa bumi (penyebab 85% tsunami),
- 2) longsor dari dasar laut,
- 3) letusan gunung api.

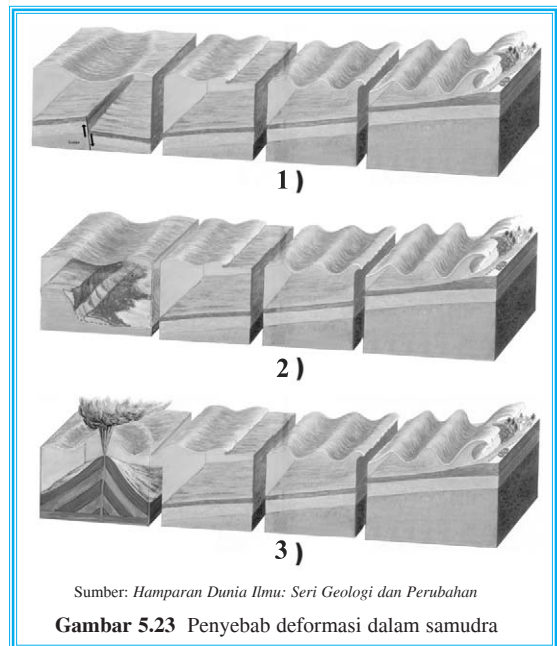
c. Gelombang terjadi karena eksplosif gunung api

Apabila gunung berapi yang berada di laut meletus dengan hebatnya, maka akan terjadi gelombang besar. Misalnya, Gunung Krakatau yang meletus tahun 1883. Akibat letusan tersebut, tanah seluas 1 km² masuk ke dalam kawah. Ini terjadi cepat sekali, akibatnya terbentuk gelombang yang sangat besar dengan ketinggian $\pm$ 30 m. Kapal Berau yang berlabuh terlempar sejauh 3,5 km ke dalam hutan.



Sumber: Kompas, 29 Juli 2006

Gambar 5.22 Peraliran laut (hidrosfer)



Sumber: Hampan Dunia Ilmu: Seri Geologi dan Perubahan

Gambar 5.23 Penyebab deformasi dalam samudra



2. Arus laut

Arah arus dinyatakan dengan arah ke mana arus tersebut bergerak. Misalnya,

- arus timur ialah arus yang arahnya ke timur,
- arus utara ialah arus yang arahnya ke utara,
- angin timur ialah angin yang arahnya ke timur, dan

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya arus laut sebagai berikut.

a. Angin

Penyebab terjadinya arus ialah angin yang tetap atau selama suatu musim daerahnya tetap dan kencang. Misalnya, angin pasat, angin barat, dan angin muson.

1) Angin pasat

Angin ini menyebabkan terjadinya arus khatulistiwa (karena terdapat di daerah khatulistiwa) dan bergerak ke barat.

2) Angin barat

Angin ini menyebabkan terjadinya arus teluk, arus kurosyiwo, dan arus barat.

- Arus teluk (*the gulf-stream*) di Lautan Atlantik belahan bumi utara.
- Arus kurosyio di Lautan Pasifik belahan bumi utara.
- Arus angin barat di ketiga lautan belahan bumi selatan.

3) Angin muson

Angin ini menyebabkan terjadinya arus muson. Arus muson terdapat di laut pedalaman Indonesia dan di Lautan Hindia utara khatulistiwa. Arus muson ini arahnya berganti setiap setengah tahun.

b. Perbedaan kadar garam (salinitas)

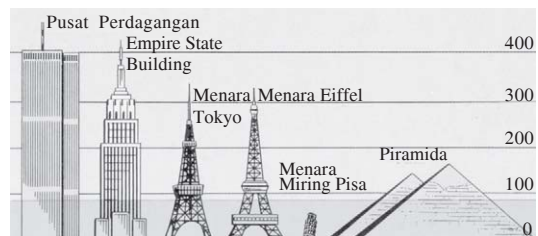
Air laut yang salinitasnya tinggi, berat jenisnya besar, sedangkan air laut yang salinitasnya rendah, berat jenisnya kecil.

Info Geo

Apa yang akan terjadi apabila tudung es di dunia mencair?

Gagasan bahwa tudung es kutub bumi pada suatu saat nanti dapat meleleh bukanlah hal yang mustahil. Setidaknya kita telah mengalami empat zaman es dalam sejarah planet bumi, yaitu Gunz, Midel, Risz, dan Wurm. Sejumlah ilmuwan berpendapat bahwa pemanasan global yang dipicu oleh gas-gas karbon hasil kegiatan manusia dapat secara perlahan-lahan, namun pasti mencairkan tudung es yang menutupi Greenland dan Antartika.

Dengan bangunan-bangunan terkenal di dunia sebagai ukuran, tampaklah berapa tinggi muka air laut akan naik apabila tudung es di kedua kutub mencair.



Sumber: Hamparan Dunia Ilmu: Seri Bumi dan Permukaannya



Oleh karena itu, perbedaan salinitas menyebabkan terjadinya arus bawah dan arus atas.

- 1) Arus bawah dari laut yang salinitasnya tinggi mengalir ke laut lain yang salinitasnya rendah.
- 2) Arus atas dari laut yang salinitasnya rendah mengalir ke laut yang salinitasnya tinggi.

c. Perbedaan suhu (*temperatur*)

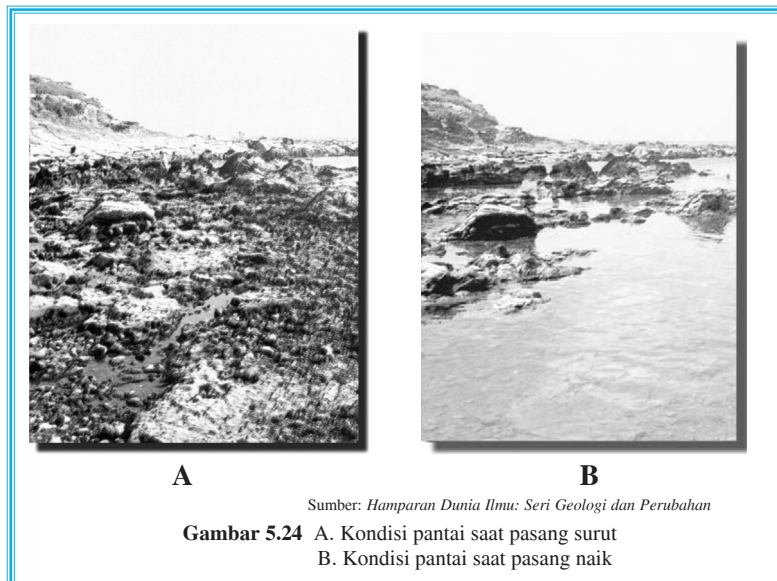
Air laut yang mempunyai suhu rendah, volume molekul airnya menjadi kecil dan berat jenisnya akan menjadi besar. Air laut lalu turun dan menyebabkan terjadinya arus bawah.

Temperatur (suhu) yang tinggi menyebabkan volume molekul air menjadi besar dan berat jenisnya kecil. Akibatnya, air menjadi ringan sehingga air naik dan menyebabkan terjadinya arus di permukaan (arus atas).

Akibat dari itu semua, maka terjadilah arus bawah yang dingin berasal dari kutub menuju khatulistiwa dan dari khatulistiwa arus atas yang panas menuju kutub. Arus laut yang disebabkan karena perbedaan suhu daerah satu dengan daerah yang lain disebut **sirkulasi termohaline**.

3. Pasang naik dan pasang surut

Hukum gravitasi Newton berbunyi "*Kekuatan tarik-menarik antara dua buah benda adalah berbanding lurus dengan massa kedua benda itu, dan berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya*". Jika jarak matahari dan bumi lebih jauh dibandingkan dengan jarak bulan dan bumi, maka pasang surut air laut lebih dipengaruhi oleh gaya tarik bulan dibandingkan dengan gaya tarik matahari.





Tugas

Diskusikan dengan kelompok Anda, lalu presentasikan di depan kelas!

1. Buatlah peta arus laut kemudian beri warna dan nama dari arus-arus tersebut!
2. Buatlah gambar posisi bulan, bumi, dan matahari untuk menjelaskan terjadinya pasang naik dan pasang surut!



Warna Laut

Warna air laut tergantung pada zat-zat yang terlarut dalam air laut baik organik maupun anorganik. Pada umumnya, laut berwarna biru, tetapi karena pengaruh zat-zat terlarut itulah warna laut dapat berbeda-beda. Berikut macam-macam warna air laut.

1. Warna hijau, karena adanya lumpur yang diendapkan dekat pantai memantulkan warna hijau, yaitu dengan adanya plankton dalam jumlah yang banyak.
2. Warna kuning, karena adanya lumpur kuning yang terdapat pada dasar laut. Misalnya, pengaruh endapan dari Sungai Kuning atau Sungai Hoang ho di Cina.
3. Warna ungu, karena adanya organisme yang mengeluarkan sinar fosfor, misalnya, di Laut Ambon.
4. Warna biru, karena adanya sinar biru dari matahari (gelombang pendek) yang dipantulkan lebih banyak dari yang lain.
5. Warna merah, karena adanya binatang-binatang kecil yang berwarna merah yang terapung-apung di laut, misalnya, Laut Merah.
6. Warna putih, karena permukaannya selalu tertutup es, misalnya, laut di daerah kutub.
7. Warna hitam, karena adanya lumpur hitam di dasar laut.



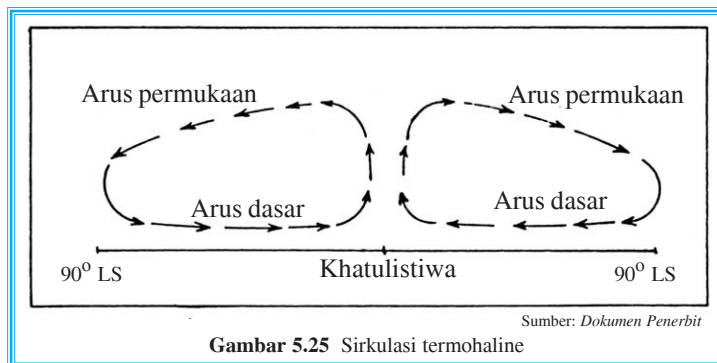
Tugas

Bacalah buku referensi terkait di perpustakaan, internet, atau koran. Carilah hal-hal yang menyebabkan kecerahan warna laut berbeda-beda. Tulis jawaban Anda pada kertas folio kemudian nilaikan kepada guru.



H Suhu

Suhu air laut pada daerah satu dengan daerah lain berbeda-beda. Suhu ditentukan oleh letak lintang geografis suatu tempat, besar kecilnya pemanasan matahari, serta keadaan angin. Di laut daerah tropis, umumnya suhu air laut mencapai 30°C , misalnya, di Teluk Meksiko dan Laut Tiongkok. Di laut-laut pinggir yang tertutup, dapat mencapai 33°C , sedangkan di daerah pertengahan suhu permukaan air laut sekitar $5^{\circ} - 18^{\circ}\text{C}$.



Suhu air laut ketika terkena panas matahari tidak begitu tinggi, sedangkan waktu malam juga tidak begitu dingin maka amplitudo harian maupun tahunannya rendah (kecil). Sinar matahari saat menyinari laut hanya dapat mencapai kedalaman 50 m. Di samping itu, air laut selalu bergerak dan mengilap sehingga seolah-olah mengembalikan sinar atau seolah-olah berfungsi sebagai cermin.

Pemanasan matahari merupakan faktor dalam menentukan suhu air laut. Namun, faktor angin pun jangan dilupakan karena selalu memindahkan udara panas dan dingin. Adanya perbedaan suhu di laut akan mengakibatkan gerakan air laut. Perbedaan suhu berarti perbedaan kerapatan massa air laut (densitas) sehingga terjadi pergerakan air laut.

Proses terjadinya arus termohaline dikarenakan sinar matahari. Suhu di laut khatulistiwa lebih tinggi dibandingkan suhu di kutub. Akibatnya, air laut di khatulistiwa lebih renggang, dan mengalami penurunan dari permukaan laut semula. Laut mempunyai sifat bergerak dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah. Maka dari itu, bergeraklah air dari daerah khatulistiwa ke daerah kutub yang merupakan arus permukaan. Arus ini diimbangi dengan arus dasar yang berasal dari kutub menuju ke khatulistiwa.



Tugas

Buatlah kliping dengan kelompok belajar Anda mengenai pemanasan global dan pengaruhnya terhadap kehidupan di muka bumi terutama volume air laut.





Salinitas (Kadar Garam)

Salinitas (kadar garam) ialah banyaknya garam dalam gram yang terdapat pada satu liter air laut. Laut airnya terasa asin karena hasil pelapukan dari daratan yang mengandung garam yang dibawa oleh sungai ke laut. Semakin tinggi garam-garam yang terlarut dalam air laut semakin asin air laut tersebut.

Kadar garam biasanya dinyatakan dengan permil (‰) atau perseribu yang menunjukkan berapa gram kandungan mineral dalam setiap 1.000 gram air laut. Misalnya, salinitas Laut Jawa 32‰, hal ini berarti bahwa dalam setiap 1.000 gram air Laut Jawa terlarut kadar garam sebanyak 32 gram.

Salinitas rata-rata lautan ialah sekitar 35‰, sedangkan kandungan garam di laut tersusun atas beberapa persenyawaan, antara lain natrium klorida (77,75%), magnesium klorida (10,89), magnesium sulfat (4,73%), kalsium sulfat (3,60%), kalium sulfat (2,46%), kalsium karbonat (0,35%), magnesium bromida (0,21%), dan unsur runtuhan (0,01%).

Tinggi rendahnya salinitas air laut tergantung pada hal-hal berikut.

1. Curah hujan

Curah hujan yang terlalu banyak berarti menambah air tawar ke dalam laut. Dengan adanya air tawar yang terlalu banyak, berarti salinitas air laut menjadi rendah. Hal ini mengakibatkan laut-laut yang berada di daerah khatulistiwa atau tropis (yang mempunyai curah hujan tinggi) rata-rata kadar garamnya rendah $\pm 33\%$, misalnya, di Indonesia.

2. Penguapan

Penguapan yang tinggi mengakibatkan akumulasi mineral di laut. Penguapan yang tinggi terdapat pada daerah antara garis balik utara (23° LU) dan garis balik selatan (23° LS).

Penguapan berpengaruh terhadap salinitas air laut. Semakin tinggi penguapan semakin tinggi pula kadar garamnya karena penguapan yang tinggi mengakibatkan akumulasi garam di laut semakin besar.

3. Banyak sedikitnya air sungai yang bermuara di laut

Pada musim penghujan, laut mendapat tambahan air tawar dari sungai yang cukup banyak karena semua aliran sungai bermuara di laut. Menurut penelitian para ahli oseanografi, laut-laut di Indonesia bagian barat berkadar garam lebih rendah daripada Indonesia bagian timur. Hal ini dikarenakan Indonesia bagian barat mempunyai aliran sungai yang besar dan bermuara di laut Indonesia bagian barat.

4. Penambahan air tawar karena pencairan es

Pada musim panas (*summer*) di daerah kutub (baik 66° LS/LU) mengalami penambahan air tawar akibat dari mencairnya es pada kedua kutub tersebut. Kondisi ini menyebabkan salinitas air laut di daerah kutub menjadi rendah.





Tugas

1. Mengapa di Laut Mati, semua orang dapat berenang dan terapung (tidak tenggelam)?
2. Sebutkan pemanfaatan dari sumber data laut?
3. Deskripsikan perbedaan kadar garam di daerah beriklim tropis dan beriklim sedang!



Jenis Arus Laut dan Gerakannya di Tiga Samudra Besar Dunia

1. Samudra Pasifik

a. Sebelah utara khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa utara

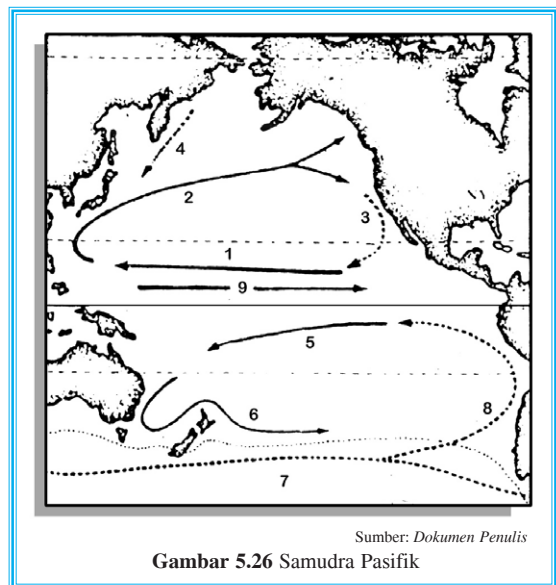
Arus khatulistiwa utara adalah arus panas yang mengalir ke arah barat sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin pasat timur laut.

- 2) Arus kuroshio

Arus kuroshio adalah arus panas lanjutan arus khatulistiwa utara yang membelok ke utara setelah sampai Kepulauan Filipina, menyusur sebelah timur Kepulauan Jepang terus ke pesisir Amerika Utara (Kanada) sebagai arus menyimpang dan didorong oleh angin barat.

- 3) Arus Kalifornia

Arus Kalifornia adalah arus dingin mengalir dari Selat Bering di dorong angin timur menuju selatan berakhir di sebelah timur Kepulauan Jepang. Di perairan Kepulauan Jepang, merupakan daerah perikanan yang kaya sebab daerah tersebut merupakan pertemuan arus oyashio yang membawa plankton-plankton tertahap oleh arus kurosid.



b. Sebelah selatan khatulistiwa

- 1) Arus khatulistiwa selatan

Arus khatulistiwa selatan adalah arus panas yang mengalir ke arah barat sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin pasat tenggara.



2) Arus Australia Timur

Arus Australia Timur adalah arus panas lanjutan arus khatulistiwa selatan mengalir sepanjang pesisir Australia Timur dari utara ke selatan sebagai arus menyimpang.

3) Arus angin barat

Arus angin barat adalah arus dingin lanjutan arus Australia Timur yang mengalir menuju ke timur (pada lintang $30^{\circ} - 40^{\circ}\text{LS}$) sejajar khatulistiwa dan di dorong oleh angin barat.

4) Arus Humboldt atau arus piru

Arus Humboldt adalah arus dingin yang merupakan lanjutan dari sebagian arus angin barat yang mengalir ke utara menyusur sepanjang pesisir barat Amerika Serikat.

c. Sepanjang garis khatulistiwa

Arus khatulistiwa utara dan selatan setelah bergerak atau mengalir meninggalkan tempat yang tinggi menuju ke tempat yang lebih rendah dari sekitarnya sehingga segera tempat ini diisi oleh aliran air laut baru yang merupakan arus. Arus pengisi atau perata ini disebut **arus kompensasi**.

2. Samudra Atlantik

a. Sebelah utara khatulistiwa

1) Arus khatulistiwa utara

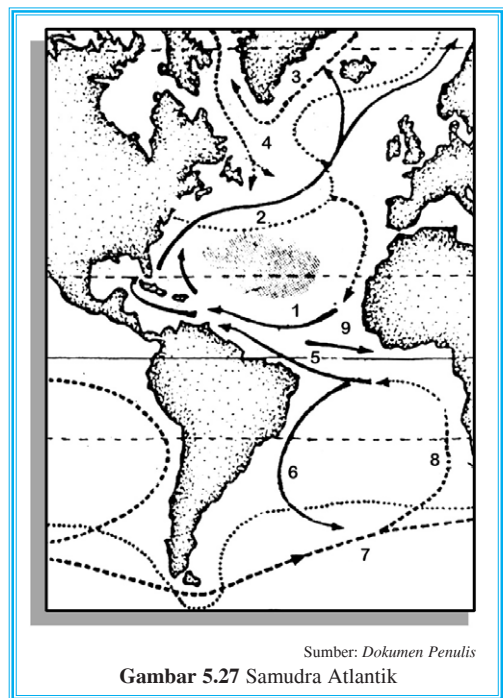
Arus khatulistiwa utara adalah arus panas yang mengalir ke arah barat sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin pasat timur laut.

2) Arus teluk atau gulfstream

Arus teluk adalah arus panas lanjutan arus khatulistiwa utara ditambah dengan sebagian arus khatulistiwa selatan semula masuk ke Laut Karibia menuju ke teluk Mexico dan keluar dari teluk melalui Selat Florida sebagai arus florida. Sebagai arus teluk karena sebagian besar arus ini keluar dari Teluk Mexico.

3) Arus canari

Arus canari adalah arus panas lanjutan dari arus teluk atau **gulfstream** yang mengalir di sepanjang pesisir daratan Spanyol dan mengalir ke selatan menyusur pantai barat Afrika Utara. Arus ini sebagai arus menyimpang.



Sumber: Dokumen Penulis

Gambar 5.27 Samudra Atlantik



4) Arus labrador

Arus labrador adalah arus dingin yang berasal dari laut kutub utara mengalir ke selatan menyusur pantai timur tanah hijau dan didorong oleh angin timur. Arus ini umumnya membawa gunung es yang ikut dihanyutkan.

5) Arus tanah hijau atau arus greenland timur

Arus tanah hijau adalah arus dingin yang mengalir dari laut kutub utara menuju ke selatan menyusur pantai timur tanah hijau dan didorong oleh angin timur.

b. Sebelah selatan khatulistiwa

1) Arus khatulistiwa selatan

Arus khatulistiwa selatan adalah arus panas yang mengalir ke arah barat sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin pasat tenggara.

2) Arus Brazilia

Arus Brazilia adalah arus panas lanjutan dari arus khatulistiwa selatan mengalir ke selatan menyusur pantai timur Amerika Selatan (Brazilia). Arus ini sebagai arus penyimpang.

3) Arus angin barat

Arus angin barat adalah arus dingin lanjutan dari arus Brazilia yang mengalir ke timur (pada lintang $30^{\circ} - 40^{\circ}\text{LS}$) sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin barat.

4) Arus Benguela

Arus Benguela adalah arus dingin lanjutan dari arus angin barat yang mengalir ke utara menyusur pantai barat Afrika Selatan.

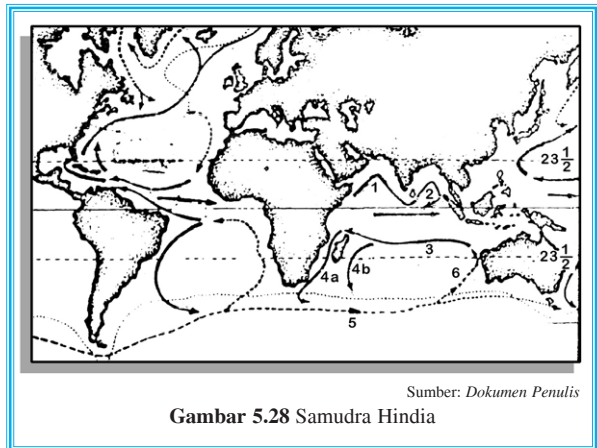
3. Samudra Hindia

a. Sebelah utara khatulistiwa

Arus laut di samudra ini keadaannya tidak sama di bandingkan samudra lain sebab gerakan arus tidak tetap arahnya dalam setahun, tetapi berganti arah dalam setengah tahun sesuai dengan gerakan angin musim yang menimbulkannya. Arus-arus tersebut sebagai berikut.

1) Arus muson barat daya

Arus panas mengalir ke timur menyusuri Laut Arab dan Teluk Benggala yang didorong oleh angin musim barat daya. Arus ini kurang kuat sebab mendapat hambatan dari gerakan angin pasat timur laut.



2) Arus muson timur laut

Arus panas mengalir ke barat menyusuri Teluk Benggala dan Laut Arab yang didorong oleh angin musim timur laut. Arus yang terjadi bergerak agak kuat sebab didorong oleh dua angin yang saling memperkuat, yaitu angin pasat timur laut dan angin musim timur laut.

b. Sebelah selatan khatulistiwa

1) Arus khatulistiwa selatan

Arus khatulistiwa selatan adalah arus panas yang mengalir ke arah barat sejajar khatulistiwa dan didorong oleh angin pasat tenggara.

2) Arus maskarena

Arus maskarena adalah arus panas lanjutan dari arus khatulistiwa selatan mengalir ke selatan menyusuri pantai timur Pulau Madagaskar. **Arus agulhas** adalah arus lanjutan dari arus khatulistiwa selatan mengalir ke selatan menyusuri pantai barat Pulau Madagaskar. Kedua arus tersebut merupakan arus menyimpang.

3) Arus angin barat

Arus angin barat adalah arus dingin lanjutan dari sebagian arus angin barat mengalir menyusuri pantai barat Benua Australia dan akhirnya kembali menjadi arus khatulistiwa selatan.



Tugas

Bacalah buku referensi yang membahas tentang arus laut. Carilah apa saja manfaat arus laut bagi kehidupan manusia! Rangkum jawaban Anda pada dua lembar kertas folio kemudian kumpulkan hasilnya kepada guru untuk dinilai!



Rangkuman

1. Hidrosfer adalah lapisan air yang mengelilingi bumi. Misalnya sungai, laut, danau, gletser, air tanah, serta uap air yang berada di atmosfer. Jumlah air di bumi tetap.
2. Siklus hidrologi ada tiga macam, yaitu siklus kecil, siklus sedang, dan siklus besar.
3. Penguapan terjadi dalam beberapa cara, yaitu evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi.
4. Perairan darat ada dua.
 - a. Air tanah, terdiri atas lapisan kedap atau tidak tembus air (*impermeable*) dan lapisan tidak kedap atau tembus air (*permeable*).
 - b. Sungai
Terjadinya lembah sungai melalui tiga cara, yaitu
 - 1) pendalaman lembah sungai,
 - 2) pelebaran lembah sungai, dan
 - 3) pemanjangan lembah sungai.



5. Dua aliran sungai adalah sungai stadium muda dan sungai stadium dewasa.
6. Klasifikasi sungai berdasarkan sumber air dan kekekalanannya, yaitu sungai hujan, gletser, campuran, permanen, dan sungai periodik.
7. Sungai berdasarkan arah aliran sungai, yaitu sungai *antecedent*, *resequent*, *consequent lateral*, *consequent longitudinal*, *subsequent*, *superimposed*, *obsequent*, *reverse*, *composite*, *anaclynal*, dan *compound*.
8. Macam-macam pola aliran sungai adalah pola *dendritik*, *rectangular*, *trellis*, *radial sentrifugal*, *radial sentripetal*, *pinnate*, *radial*, dan *annular*.
9. Manfaat sungai, antara lain, irigasi, sumber air minum, transportasi, sumber mineral, sumber bahan bangunan, perikanan darat, tenaga listrik, rekreasi, dan wahana olahraga.
10. Danau adalah cekungan yang merupakan genangan air yang sangat luas, bersumber dari mata air, air hujan, sungai, atau gletser. Berdasarkan proses terjadinya, danau dibedakan menjadi danau tektonik, danau vulkanik, danau tektovulkanik, danau karts atau doline, danau karena pencairan es, dan danau buatan.
11. Menurut jenis airnya, ada dua macam danau, yaitu danau air tawar dan danau air asin.
12. Fungsi danau untuk irigasi, tenaga pembangkit listrik, perikanan, rekreasi, transportasi, dan wahana olahraga.
13. Rawa biasanya terdapat di daerah sekitar muara sungai yang cukup besar, banyak lumpur, dan kadar air relatif tinggi.
14. Rawa dibagi dua, yaitu rawa yang airnya selalu tergenang dan rawa yang airnya tidak selalu tergenang.
15. Daerah aliran sungai (DAS) ialah sungai dan beberapa anak sungai yang ada pada suatu daerah atau wilayah tampungan air yang masuk ke wilayah air sungai yang lebih besar.
16. DAS di Indonesia semakin kritis karena hutan telah berubah menjadi semak, bahkan gundul. Untuk mengatasi hal tersebut, daerah hulu harus banyak vegetasinya karena merupakan daerah penyangga.
17. Perhitungan banyaknya hujan di DAS dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara.
 - a. *Isohiet*, yaitu garis pada peta yang menghubungkan tempat yang mempunyai jumlah curah hujan yang sama selama satu periode tertentu. Metode isohiet efektif digunakan kalau DAS lebih besar dari 5.000 km².
 - b. *Thiessen*, metode ini digunakan apabila bentuk DAS tidak memanjang dan sempit dengan luas 1.000 – 5.000 km².
18.
 - a. Pesisir: bagian darat yang tergenang air laut ketika pasang naik dan pasang surut.
 - b. Pantai: bagian dari daratan yang terdekat ke laut.
 - c. Garis pantai: garis batas antara laut dan darat.
19. Macam-macam pantai adalah pantai berdanau (laguna atau *haff*), pantai bukit pasir, pantai mangrove, estuarium, delta, dan pulau karang.
20. Syarat terbentuknya delta adalah laut dangkal dan landai, ombak tidak besar, adanya hasil pelapukan yang dibawa sungai dan diendapkan di muara, perbedaan tinggi air saat pasang dan surut tidak terlalu besar, serta adanya tumbuh-tumbuhan di pantai.
21. Syarat hidup binatang karang adalah suhu air laut di atas 20°C, selalu berganti air, kedalaman tidak lebih dari 40 m, dan perubahan suhu tidak lebih dari 6°C.
22. Sarang binatang karang dapat membuat: karang pantai, karang penghalang, dan karang atol (cincin).
23. Pembagian laut
 - a. Menurut terjadinya, laut dibedakan menjadi tiga, yaitu laut transgresi, laut ingresi, dan laut regresi.
 - b. Menurut letaknya, laut dibagi tiga, yaitu laut tepi, laut tengah, dan laut pedalaman.



24. Beberapa bentukan alam di dasar laut adalah lubuk laut (basin), palung laut (*trench* dan *through*), ambang laut, punggung laut, dan lembah dangkal bekas palung sungai (*submarine canyon*).
25. Gerak air laut disebabkan oleh gelombang, arus laut, pasang naik, dan pasang surut.
 - a. Gelombang ada tiga macam, yaitu gelombang karena angin, gelombang karena gempa, dan gelombang karena letusan gunung api.
 - b. Arus laut dapat terjadi karena adanya angin, perbedaan kadar garam, dan perbedaan suhu (temperatur).
 - c. Pasang naik dan pasang surut dipengaruhi gaya tarik bulan.
26. Pengaruh sinar matahari menyebabkan suhu di laut khatulistiwa lebih tinggi jika dibandingkan suhu di kutub, maka air laut di khatulistiwa lebih renggang karena renggang lalu mengalami penaikan dari permukaan laut semula. Akibatnya, laut bergerak ke daerah yang lebih rendah, yaitu ke kutub. Arus ini diimbangi dengan arus bawah (dasar) yang berasal dari kutub menuju ke khatulistiwa.
27. Salinitas (kadar garam) ialah banyaknya garam dalam gram yang terdapat pada satu liter air laut. Kadar garam dinyatakan dengan permil (‰). Tinggi rendahnya kadar garam (salinitas) air laut dipengaruhi oleh curah hujan, penguapan, banyak sedikitnya air sungai yang bermuara di laut, dan penambahan air tawar karena pencairan es.

Evaluasi

I. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Penguapan air dari benda abiotik menjadi gas disebut

a. transpirasi	d. evaporasi
b. infiltrasi	e. evapotranspirasi
c. kondensasi	
2. Lapisan kedap air disebut juga lapisan

a. permeable	d. tembus air
b. impermeable	e. supra permeable
c. supermeable	
3. Sungai yang mengalir sepanjang tahun disebut sungai

a. hujan	d. periodik
b. gletser	e. permanen
c. campuran	
4. Danau Tempe, Danau Poso, dan Danau Tondano termasuk danau

a. tektonik	d. karst
b. vulkanik	e. buatan
c. tektovulkanik	



5. Air laut menguap dan terjadi kondensasi sehingga menjadi awan kemudian jatuh hujan di laut. Tersebut disebut siklus ... air.
- a. terkecil
 - b. kecil
 - c. sedang
 - d. besar
 - e. terbesar
6. Pelepasan uap air dari tumbuhan melalui stomata atau mulut daun disebut
- a. evaporasi
 - b. evapotranspirasi
 - c. transpirasi
 - d. kondensasi
 - e. infiltrasi
7. Umumnya sungai di Indonesia termasuk sungai
- a. gletser
 - b. campuran
 - c. permanen
 - d. hujan
 - e. periodik
8. Pola aliran pada daerah *dome* atau gunung berapi pada stadium muda, mengalir pada lereng-lereng pegunungan, termasuk pola aliran
- a. pinnate
 - b. radial
 - c. radial sentrifugal
 - d. annular
 - e. trellis
9. Danau Batur (Bali) juga disebut danau kawah. Istilah lainnya adalah danau
- a. tektonik
 - b. vulkanik
 - c. tektovulkanik
 - d. karst
 - e. buatan
10. Gabungan antara evaporasi dan tranaspirasi disebut
- a. evapotranspirasi
 - b. evaporasi
 - c. transpirasi
 - d. kondensasi
 - e. infiltrasi
11. Bagian dari daratan yang terdekat ke laut disebut
- a. pantai
 - b. garis pantai
 - c. pesisir
 - d. haff
 - e. trench
12. Sebagian laut di tepi pantai yang hampir terpisah atau seluruhnya terpisah karena adanya sebuah lidah tanah disebut
- a. pantai
 - b. haff
 - c. nehrung
 - d. trench
 - e. atol



13. Apabila hasil pelapukan seakan diaduk lagi oleh gelombang lalu hasil pelapukan mengendap dan sebagian diletakkan dekat daratan, maka hal ini disebut
- a. laguna
 - b. danau pantai
 - c. submarine canyon
 - d. kubu pesisir
 - e. lubuk laut
14. Ombak dan arus laut bersama-sama memengaruhi keadaan di beberapa pantai di belakang sebuah tanjung yang dilalui oleh arus laut. Peristiwa semacam ini sering kali membentuk
- a. laguna
 - b. danau pantai
 - c. kubu pesisir
 - d. haff
 - e. lubuk laut
15. Lembah yang sudah tenggelam di sebuah pantai rendah. Muara sungai lalu berbentuk corong dan agak jauh menjorok ke darat disebut
- a. delta
 - b. kubu pesisir
 - c. nehrung
 - d. danau pantai
 - e. estuarium
16. Daratan yang rendah sekali di muara sungai dan terjadi karena sungai tersebut mengendapkan hasil pelapukan di muara sungai tersebut
- a. bukit pasir
 - b. estuarium
 - c. delta
 - d. kubu pesisir
 - e. laguna
17. Beting karang ini sudah agak jauh dari pantai, panjangnya ada yang sampai 2.000 km disebut karang
- a. atol
 - b. pantai
 - c. pesisir
 - d. cincin
 - e. penghalang
18. Rangkaian pulau-pulau yang membentuk lingkaran dan terdiri atas batu karang disebut karang
- a. barrier
 - b. atol
 - c. pantai
 - d. penghalang
 - e. pesisir
19. Menurut letaknya, Laut Hitam dan Laut Baltik termasuk laut
- a. pedalaman
 - b. tepi
 - c. tengah
 - d. transgresi
 - e. regresi
20. Laut yang terletak di sepanjang pantai benua, misalnya, Laut Arabia dan Laut Jepang termasuk laut
- a. tengah
 - b. pedalaman
 - c. Austral-Asiatik
 - d. mediterania
 - e. tepi



II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Bagian dari daratan yang tergenang air laut ketika pasang naik dan kering ketika pasang surut disebut
2. Laguna atau *haff* juga disebut
3. Pantai mangrove juga disebut
4. Endapan hasil pelapukan di muara sungai disebut
5. Karang berbentuk cincin disebut
6. Laut dalam atau laut tanah turun juga disebut
7. Laut penghubung dua benua disebut laut
8. Merosotnya dasar laut dan berbentuk seperti sumur disebut ... atau
9. Relief dasar laut yang berbentuk bukit dalam laut dan memisahkan laut satu dengan laut lain disebut
10. Sungai menyebabkan terjadinya arus khatulistiwa karena terdapat di daerah khatulistiwa dan bergerak ke barat disebut
11. Arus laut yang disebabkan karena perbedaan suhu di suatu wilayah dengan lain wilayah disebut arus
12. Temperatur (suhu) tinggi menyebabkan volume molekul air menjadi ..., sedangkan berat jenisnya menjadi
13. Berdasarkan suhu air, maka arus bawah berasal dari ... menuju
14. Sinar matahari menyinari laut sampai kedalaman ... meter.
15. Karang penghalang yang berada di timur Australia disebut

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Sebutkan bentukan alam hasil proses tenaga fluvial!
2. Deskripsikan siklus hidrologi!
3. Sebutkan ciri-ciri sungai stadium dewasa!
4. Sebutkan manfaat sungai dan air tanah!
5. Sebutkan beberapa cara untuk melestarikan sungai!
6. Sebutkan enam macam pantai!
7. Apakah yang dimaksud dengan karang atol?
8. Deskripsikan tentang lubuk laut!
9. Deskripsikan penyebab gerak air laut!
10. Deskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya arus laut!

Refleksi

Anda telah mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan hidrosfer dan siklus hidrologi. Seberapa jauh Anda memahami materi tersebut? Sudahkah semua pertanyaan mampu Anda jawab? Apabila ada yang kurang jelas, tanyakan kepada guru atau pelajari kembali bab ini. Perbanyaklah membaca buku referensi terkait kemudian catatlah hal-hal penting untuk memperluas wawasan Anda.





Latihan Ulangan Harian 3

I. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang benar!

1. Pengetahuan tentang atmosfer dipelajari melalui cabang ilmu
 - a. geomorfologi
 - b. geologi
 - c. klimatologi
 - d. ekologi
 - e. oseanografi
2. Suatu ilmu yang mengkaji ekologi dan biogeografi disebut
 - a. antroposfer
 - b. litosfer
 - c. biosfer
 - d. hidrosfer
 - e. atmosfer
3. Tanah menjadi tandus karena lapisan tanah paling atas hilang. Hal ini disebabkan oleh erosi
 - a. percik
 - b. alur
 - c. parit
 - d. permukaan
 - e. tebing sungai
4. Pengikisan dasar sungai oleh air sungai yang mengakibatkan sungai semakin dalam disebut erosi
 - a. mudik
 - b. air laut
 - c. badan sungai
 - d. air terjun
 - e. tebing
5. Meteoroid berasal dari
 - a. bulan
 - b. matahari
 - c. tata surya
 - d. planet-planet
 - e. luar tata surya
6. Dianggap sebagai mantel yang menyelubungi inti bumi adalah
 - a. piroster
 - b. lapisan fesima
 - c. lapisan sial
 - d. lapisan sima
 - e. mantel peridotit



7. India, Amerika Selatan, Antartika, dan Australia dulu menjadi satu. Pernyataan tersebut adalah pendapat
- a. Descartes
 - b. Ed Suess
 - c. Wegener
 - d. Laplace
 - e. Kant
8. Materialnya terdiri atas persenyawaan magnesium dan silikat-silikat besi, sedangkan sifatnya amorf plastik. Sifat-sifat tersebut adalah material dari
- a. kulit bumi basal
 - b. lapisan sima
 - c. mantel peridotit
 - d. pirosfer
 - e. barisfer
9. Angin yang berputar dari daerah maksimum ke daerah minimum berlawanan dengan arah jarum jam disebut angin
- a. siklon
 - b. antisiklon
 - c. siklon belahan bumi utara
 - d. antisiklon di belahan bumi utara
 - e. antisiklon di belahan bumi selatan
10. Hujan yang terjadi karena kondensasi setelah pertemuan antara massa udara panas dan dingin yang biasanya terjadi di daerah tropis disebut hujan
- a. frontal
 - b. orografis
 - c. konveksi
 - d. siklon
 - e. muson
11. Menurut W. Koppen, iklim dengan kode C disebut iklim
- a. hujan tropik
 - b. kering
 - c. hujan sedang
 - d. boreal
 - e. kutub
12. Uap air yang mengalami kondensasi sehingga kelihatan melayang-layang di permukaan bumi disebut
- a. halo
 - b. aurora
 - c. pelangi
 - d. fog
 - e. kilat
13. Flora ini terdapat pada daerah tropika sampai subtropika, dengan kondisi curah hujan antara 250 mm – 500 mm per tahun, bahkan ada yang mencapai 1.000 mm. Flora ini disebut
- a. padang rumput
 - b. gurun
 - c. tundra
 - d. hutan basah
 - e. hutan gugur



14. Lapisan kulit bumi basal juga disebut
- a. lapisan fesima
 - b. lapisan sima
 - c. piroster
 - d. lapisan sima
 - e. mantel peridotit
15. Perembesan air ke dalam tanah melalui pori tanah disebut
- a. evaporasi
 - b. transpirasi
 - c. evapotranspirasi
 - d. infiltrasi
 - e. kondensasi
16. Pola aliran yang anak sungainya bermuara di sungai utama dan berbentuk lancip terdapat pada daerah yang curam disebut pola
- a. pinnate
 - b. trellis
 - c. radial
 - d. radial sentripetal
 - e. radial sentrifugal
17. Pembentukan gunung-gunung juga disebut
- a. glypogese
 - b. litogenese
 - c. glucogenese
 - d. orogenese
 - e. glyptogenese
18. Sebagian laut di tepi pantai yang hampir terpisah atau seluruhnya terpisah karena adanya sebuah lidah tanah disebut
- a. pantai
 - b. haff
 - c. nehrung
 - d. trench
 - e. atol
19. Apabila hasil pelapukan seakan diaduk lagi oleh gelombang lalu hasil pelapukan mengendap dan sebagian diletakkan dekat daratan disebut
- a. laguna
 - b. danau pantai
 - c. submarine
 - d. kubu pesisir
 - e. lubuk laut
20. Apabila beting karang sudah agak jauh dari pantai, panjangnya ada yang sampai 2.000 km disebut karang
- a. atol
 - b. pantai
 - c. pesisir
 - d. cincin
 - e. penghalang
21. Rangkaian pulau-pulau yang membentuk lingkaran dan terdiri atas batu karang disebut
- a. barrier
 - b. atol
 - c. pantai
 - d. haff
 - e. pesisir



22. Dengan adanya organisme yang mengeluarkan sinar fosfor maka air laut berwarna
- a. hijau
 - b. kuning
 - c. biru
 - d. ungu
 - e. merah
23. Pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa lain dapat dilaksanakan dengan
- a. perdagangan
 - b. evaluasi kawasan konservasi
 - c. pengelolaan hutan lindung
 - d. membuat perundangan
 - e. pembinaan kawasan suaka alam
24. Angin yang berembus dari wilayah subtropis ke arah khatulistiwa disebut angin
- a. muson barat
 - b. barat dan timur
 - c. muson timur
 - d. pasat
 - e. muson
25. Angin yang berputar dari daerah maksimum menuju daerah minimum dengan arah ke dalam disebut angin
- a. siklon utara
 - b. siklon
 - c. siklon selatan
 - d. antisiklon
 - e. antisiklon selatan
26. Pola aliran memusat ke suatu daerah, biasanya terdapat di cekungan atau ledok disebut pola aliran
- a. trellis
 - b. radial sentrifugal
 - c. pinnate
 - d. radial sentripetal
 - e. radial
27. Uap air yang menjadi air karena pendinginan disebut
- a. evaporasi
 - b. transpirasi
 - c. kondensasi
 - d. infiltrasi
 - e. evapotranspirasi
28. Pola aliran yang beberapa anak sungainya bermuara di sungai utama dan berbentuk lancip terdapat pada daerah yang curam disebut pola
- a. pinnate
 - b. trellis
 - c. radial
 - d. radial sentripetal
 - e. radial sentrifugal
29. Danau yang berada di daerah kapur disebut danau
- a. buatan
 - b. karst
 - c. vulkanik
 - d. tektonik
 - e. tektovulkanik



30. Perembesan air ke dalam tanah melalui pori tanah disebut
- | | |
|---------------------|---------------|
| a. evaporasi | d. infiltrasi |
| b. transpirasi | e. kondensasi |
| c. evapotranspirasi | |
31. Relief dasar laut yang berbentuk bukit dalam laut dan memisahkan laut satu dengan laut lain disebut
- | | |
|----------------|------------------|
| a. palung laut | d. basin |
| b. ambang laut | e. punggung laut |
| c. lubuk laut | |
32. Bentuk alam yang terjadi karena merosotnya dasar laut disebut
- | | |
|---------------------|----------------|
| a. submarine canyon | d. palung laut |
| b. punggung laut | e. lubuk laut |
| c. ambang laut | |
33. Dasar laut yang berbentuk lembah dan memanjang disebut
- | | |
|----------------|---------------------|
| a. lubuk laut | d. punggung laut |
| b. palung laut | e. submarine canyon |
| c. ambang laut | |
34. Angin yang menyebabkan terjadinya arus khatulistiwa karena terdapat di daerah khatulistiwa dan bergerak ke barat disebut angin
- | | |
|----------|-----------------|
| a. pasat | d. timur laut |
| b. barat | e. khatulistiwa |
| c. muson | |
35. Dengan adanya organisme yang mengeluarkan sinar fosfor maka air laut berwarna
- | | |
|-----------|----------|
| a. hijau | d. ungu |
| b. kuning | e. merah |
| c. biru | |

II. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat!

- Geografi yang dikaitkan dengan sejarah disebut geografi
- Teori apungan atau pergeseran benua-benua dikemukakan oleh
- Terbentuknya igir di tengah samudra merupakan hasil dari gerak lempeng tektonik
- Teori yang menyatakan bahwa tata surya, berasal dari bola gas yang bersuhu tinggi dan terpilih ditemukan oleh
- Penguapan air dari benda-benda abiotik menjadi gas disebut penguapan



6. Apabila penampang melintang lembah sungai berbentuk V termasuk sungai stadium
7. Berdasarkan besarnya rasio Q, penggolongan tipe curah hujan 33,3% – 60% bertipe
8. Menurut Junghuhn, daerah pada ketinggian 700 km – 1.500 km dengan suhu 22°C – 17,1°C termasuk iklim
9. Pelepasan uap air dari tumbuhan melalui stomata atau mulut daun disebut
10. Garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai jumlah curah hujan yang sama selama periode tertentu disebut
11. *Orogenese* selalu diikuti oleh *glyptogenese*, *glyptogenese* mengakibatkan terjadinya *litogenese*. Ketiga peristiwa ini selalu terjadi berturut-turut dan berulang-ulang sehingga permukaan bumi selalu mengalami perubahan, peristiwa seperti ini disebut
12. Erosi permukaan disebut juga
13. Ombak merusak pantai. Hasil pelapukan seakan diaduk lagi oleh gelombang lalu hasil pelapukan mengendap dan sebagian diletakkan dekat daratan disebut
14. Laut tanah turun atau laut dalam disebut juga laut
15. Hutan yang berfungsi melindungi hutan cadangan daerah basah terdapat di

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas!

1. Deskripsikan macam-macam danau berdasarkan proses terjadinya!
2. Deskripsikan perbedaan teori heliosentris dan geosentris!
3. Deskripsikan tiga gerakan lempeng tektonik!
4. Deskripsikan pendapat Wegener bahwa benua yang sekarang ini dahulu merupakan satu benua yang disebut benua Pangea!
5. Deskripsikan macam-macam lempeng di bumi!
6. Deskripsikan pengertian angin laut dan angin lembah!
7. Deskripsikan pengertian iklim!
8. Sebutkan ciri-ciri sungai stadium muda!
9. Sebutkan manfaat danau dan rawa!
10. Sebutkan macam-macam gaya geologis!
11. Apakah yang dimaksud *sheet erosion*, *gully erosion*, dan *stream bank erosion*?
12. Apa yang menyebabkan terjadinya pantai bukit pasir?
13. Sebutkan syarat-syarat terjadinya delta!
14. Apa yang dimaksud erosi alur?
15. Sebutkan lapisan-lapisan bumi!





Glosarium



aberasi cahaya	: sesatan cahaya
abrasi	: erosi air laut
amplitudo	: perbedaan tinggi rendah (suhu)
anomali	: kelainan
antropogeografi	: <i>antro</i> artinya manusia, <i>geo</i> artinya bumi, <i>graphein</i> artinya gambaran atau uraian; uraian kehidupan manusia di bumi
astronomi	: <i>astrom</i> artinya ilmu falak; ilmu yang mempelajari benda-benda langit
atmosfer	: lapisan udara atau gas yang mengelilingi bumi
atol	: karang berbentuk cincin
barrier	: penghalang
basin	: lubuk laut
beting	: gosong (timbunan pasir atau lumpur yang panjang di muara atau laut)
biogeografi	: <i>bio</i> artinya hidup, <i>geo</i> artinya bumi, <i>graphein</i> artinya gambaran atau uraian; uraian tentang kehidupan di bumi (ilmu tentang penyebaran makhluk hidup)
deflasi	: erosi angin
delta	: tanah endapan berbentuk segitiga di muara sungai
denudasi	: pengikisan lapisan atas permukaan tanah yang disebabkan oleh hujan, angin, dan salju sehingga kesuburan tanah menjadi hilang
doldrum	: daerah bertekanan minimum di khatulistiwa, sehingga jarang angin
ekshalasi	: gas
ekologi	: <i>eko</i> artinya lingkungan, <i>logos</i> artinya ilmu; ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya
eksplosi	: letusan atau ledakan
episentrum	: pusat gempa di atas hiposentrum
epifit	: menempel
erosi	: pengikisan permukaan bumi oleh tenaga yang melibatkan pengangkatan benda-benda
evaporasi	: penguapan dari benda abiotik
evapotranspirasi	: gabungan antara evaporasi dan transpirasi
frontal	: secara terbuka; berhadap-hadapan
fumarol	: kawah lubang di daerah vulkanis yang mengeluarkan gas bercampur uap
galaksi	: kumpulan bintang, planet, gas debu, benda-benda langit lainnya yang membentuk "pulau-pulau" dalam ruang jagat raya
gaya endogen	: gaya dari dalam bumi
gaya eksogen	: gaya dari luar bumi
geotermal	: panas bumi
getaran longitudinal	: gelombang primer



getaran transversal	: gelombang sekunder
geografi	: <i>geo</i> artinya bumi, <i>graphein</i> artinya uraian atau gambaran; uraian tentang bumi atau ilmu bumi
geologi	: <i>geo</i> artinya bumi, <i>logos</i> artinya ilmu; ilmu bumi khusus mengenai batu-batuan
geomorfologi	: <i>geo</i> artinya bumi, <i>morfo</i> artinya bentuk, <i>logos</i> artinya ilmu; ilmu yang mempelajari bentuk-bentuk bumi
geografi histori	: <i>geo</i> artinya bumi, <i>graphein</i> artinya uraian/gambaran, <i>historik</i> artinya sejarah; ilmu yang mempelajari geografi yang berhubungan dengan sejarah
geografi regional	: <i>geo</i> artinya bumi, <i>graphein</i> artinya uraian atau gambaran, <i>regional</i> artinya daerah/wilayah; ilmu yang mempelajari bumi per wilayah atau daerah, misalnya Jawa, Sumatra, dan sebagainya
glyptogenese	: pengikisan
gosong	: timbunan pasir di muara sungai atau di tepi laut
gully erosion	: erosi parit
gulfstream	: arus teluk
hidrografi	: <i>hidro</i> artinya air, <i>graphein</i> artinya uraian atau gambaran; uraian tentang air di muka bumi
haff	: danau pantai atau laguna
halo	: lingkaran atau berkas sinar sekeliling suatu benda angkasa yang berkilauan (matahari, bulan) sebagai akibat dari pantulan atau pembiasan sumber cahaya itu sendiri
hiposentrum	: pusat gempa
humus	: bahan organik, terutama berasal dari daun dan bagian tumbuhan lainnya yang menjadi lapuk sesudah mengalami pelapukan di atas permukaan tanah, berwarna hitam, banyak mengandung unsur hara yang diperlukan tumbuhan
infiltrasi	: perembesan
impermeable	: lapisan kedap air
kaldera	: kawah gunung berapi yang sangat besar, terjadi karena peledakan atau runtuhnya bagian puncak gunung berapi
korasi	: erosi angin
kondensasi	: pendinginan
kontinental	: daratan
kondensasi	: pendinginan
lateral	: menyamping
laut ingresi	: laut tanah turun (laut dalam)
laut transgresi	: laut meluas (laut dangkal)
laut regresi	: laut sangat sempit
litogenese	: pengendapan
meteorologi	: <i>meteor</i> artinya benda angkasa yang berada di atmosfer, <i>logos</i> artinya ilmu; ilmu yang mempelajari benda-benda angkasa yang berada di dalam atmosfer bumi
milky way	: galaksi bimasakti
mofet	: uap berbahaya yang mengandung gas asam arang yang keluar dari gunung berapi



nehnung	: lidah tanah atau kubu pesisir
nebula	: kabut terdiri gas helium dan hidrogen dan partikel-partikel angkasa
orogenese	: pembentukan gunung-gunung
oseanografi	: <i>ocean</i> artinya laut, <i>graphein</i> artinya uraian atau gambaran; ilmu tentang segala aspek yang berhubungan dengan laut dan lautan
paralaks bintang	: beda lihat bintang akibat revolusi bumi
permeable	: lapisan tidak kedap air
planetesimal	: planet kecil
protoplanet	: planet primitif, (bahasa Yunani <i>proto</i> = primitif)
revolusi	: perputaran suatu benda (planet) mengitari benda lain (matahari)
rill erosi	: erosi alur
riset (research)	: penyelidikan
rotasi	: perputaran suatu benda (planet) mengitari porosnya (sumbunya)
sedimen aeolis	: pengendapan oleh angin
sedimen fluvial	: pengendapan oleh air
sedimen marine	: pengendapan oleh air laut
seismograf	: alat pengukur gempa
seismogram	: catatan dari seismograf
seismologi	: ilmu yang mempelajari gempa
sheet erosion	: erosi permukaan
solar radiation	: radiasi matahari
solar wind	: angin matahari
solfatara	: sumber gas belerang yang setelah membeku menjadi belerang padat
splash erosion	: erosi percikan
stream bank erosion	: erosi tebing sungai
strip	: bidang (tanah)
submarine canyon	: lembah dangkal bekas palung sungai
sunspot	: bintik-bintik matahari
taiga	: daerah hutan pohon jarum di Siberia, terdapat di antara daerah tundra di utara dan stepa di selatan
tandon	: cadangan
termohaline	: arus karena perbedaan suhu
trench atau trog	: palung laut
tsunami	: <i>tsu</i> = gelombang, <i>nami</i> = pelabuhan gelombang yang melanda pelabuhan
tundra	: daerah beku dan tandus di kutub utara, tumbuhan tidak dapat hidup, biasanya hanya berupa padang lumut
vegetasi	: kehidupan (dunia) tumbuh-tumbuhan atau (dunia) tanam-tanaman
waterfall erosion	: erosi air terjun





Daftar Pustaka

- Achelis, Elisabeth et. al. 1986. *Ilmu Pengetahuan Populer. Jilid 3*. Jakarta: PT Widyadara.
- Barlow, Colin et al. 1996. *Indonesian Heritage, Human Environment*. Jakarta: PT Widyadara.
- Bintarto dan Surastopo. 1991. *Metode Analisa Geografi*. Jakarta: LP3ES.
- Budhihartono, et. al. 1995. *Indonesia Indah Buku Ke-1, Bangsa Indonesia I*. Jakarta: Yayasan Harapan Kita – BP3 TMII.
- Daljoeni, N. 1986. *Masalah Penduduk dalam Fakta dan Angka*. Bandung: Alumni.
- . 1986. *Geografi Kota dan Desa*. Bandung: Alumni.
- Dengel, G.O.F. 1956. *Dasar-Dasar Ilmu Cuaca*. Jakarta: JB Wolters.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kurikulum 2004*. Jakarta: Pusat Kurikulum/Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 1995. *Laut dan Kita*. Jakarta: Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Kebudayaan.
- Depdiknas. 2000. *Pendidikan Pengetahuan Sosial di Era Globalisasi*. Makalah Disampaikan pada Seminar Regional Perkembangan Ilmu-Ilmu Sosial pada Era Globalisasi.
- Mujianto, Yanuarius (Ed). 1997. *Jendela Iptek: Bumi*. Balai Pustaka: Jakarta.
- Katili, J.A dan P. Mark. 1974. *Geologi Umum*. Jakarta: Departemen Urusan Research Nasional.
- Katili, J.A. 1985. *Sumber Daya Alam untuk Pembangunan Nasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Kompas*, 26 Oktober 2002 dan 19 November 2003.
- Lakitan, Benyamin. 1994. *Dasar-Dasar Klimatologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lange, O. dkk. 1991. *Geologi Umum*. Jakarta: Media Pratama.
- Lukman, Cecilia (Pimpinan Editorial). 1995. *Oxford Ensiklopedi Pelajar. Jilid 8*. Jakarta: PT Widyadara.
- Mariatmo, L. 1958. *Ilmu Falak*. Semarang: Yayasan Kanisius.
- Marks, P. *Geologi Sejarah I*. Bandung: KPPK Balai Pendidikan Guru.
- . *Geologi Sejarah II*. Bandung: KPPK Balai Pendidikan Guru.



- . *Geologi Sejarah III*. Bandung KPPK Balai Pendidikan Guru.
- Marsito. 1960. *Kosmografi*. Jakarta: PT Pembangunan.
- Maynard, Christopher. 2000. *Planet Bumi. Dalam Seri Pustaka Pengetahuan Modern. Terjemahan 6.A. Latuheru. Planet Earth*. Jakarta: PT Widyadara.
- Opini*, 1 Desember 1995.
- Pradono. 1998. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Energi*. Yogyakarta: BPFE.
- Prawiroatmojo, Denda Surono. 1997. *Pendidikan Lingkungan Kelautan*. Jakarta: PT Rimeka.
- Prikandito, Aryono. 1980. *Kartografi*. Yogyakarta: PPT – UGM.
- Rafi'i, Suyatna. 1996. *Meteorologi dan Klimatologi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Ruhimat, Mamat dan Bambang Utoyo. 1994. *Geografi I*. Bandung: Ganeca Exact.
- Simamora, P. 1952. *Ilmu Falak (Kosmografi)*. Yogyakarta: Pejuang Bangsa.
- Strahler, A.N. 1978. *Physical Geography*. New York: John Willey and sons Inc.
- Sosrodarsono, Suyono. 1990. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sumadia (Pimpinan Editorial. 1996. *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life: Bumi dan Permukaannya*. Jakarta: Tira Pustaka.
- . *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life: Cuaca dan Iklim*. Jakarta: Tira Pustaka.
- . *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life: Geologi dan Perubahan*. Jakarta: Tira Pustaka.
- Tim Penyusun. 1997. *Informasi dan Promosi Solo Membangun*. Surakarta: Pemerintah Daerah Tingkat II Surakarta.
- Toruon, M.S.L. 1959. *Ilmu Bumi Alam*. Semarang: Banteng Timur.
- Verstappen N. Th. *Geomorfologi*. Bandung: Dep. P&K Jawa – Pendidikan Umum Balai Pendidikan Guru.
- Visser, S.W. 1952. *Kitab Pelajaran Singkat tentang Ilmu Falak*. Jakarta: J.B Wolters.
- Wicks, Keith. 2000. *Bintang dan Planet. Dalam Seri Pustaka Pengetahuan Modern. Terjemahan Bambang Hidayat. Stars and Planets*. Jakarta: PT Widyadara.
- Wuryatmo, AL Indro dan CC Comymahespati. 1993. *Geologi IA*. Surakarta: Depdikbud RI Universitas Negeri Surakarta Sebelas Maret.
- . 1993. *Geologi II*. Surakarta: Depdikbud RI Universitas Negeri Surakarta Sebelas Maret.





A abrasi 54, 58 adveksi 77 air tanah 104 anak kepundan 47 analisis ekologi 8 analisis keruangan 8 analisis kewilayahan 8 angin antisiklon 79 angin barat 78 angin bohorok 83 angin darat 80 angin fohn 83 angin gunung 81 angin laut 80 angin lembah 80 angin muson 78 angin pasat 78, 83 angin siklon 79 angin timur 78 angin 78, 85, 124 antiklinal 52 antropogeografi 5 antropologi 2, 3 antroposfer 7 asteroid 20, 24 astronomi 3, 4, 21 atmosfer 20, 74-77, 94 aurora 89 awan panas 47 awan 81, 82	D danau kawah 47 danau 111 delta 116 denudasi 60, 61 diatropisme 51 dissipasisfer 76 doldrum 84 E effusifa 45 eflata 45, 49, 50 ekologi 5 ekonomi 3 ekshalasi 45, 49 eksosfer 76 ekuator termal 84 El Nino 93- 95 endapan fluvial 58 endapan marine 58 epifit 92 episentrum 51 erosi 54-57, 61, 62, 105 erupsi 49 estuarium 116 exarasi 55	gempa bumi 50, 51 geofisika 5 geologi tektonik 51 geologi 4, 30 geotermal 49 getaran longitudinal 51 getaran transversal 51 geyser 48, 49 glester 55 glyptogenese 61 graben 53 <i>groundwater hidrology</i> 4, 7 guntur 90 gunung api maar 46 gunung api perisai 45 gunung api strato 46 gunung api 30, 32, 44, 45, 49, 51 gurun pasir 55 gurun 92
B barisfer 31, 43 batuan beku 43, 44 batuan endapan 44 batuan metamorf 44 biogeografi 5 biologi 2 biosfer 7	F flora 91 fotosfer 19 fumarol 49	H halo 89 hidrologi fluvial 4, 7 hidrologi 4, 102 hidrometeorologi 4, 7 hidrosfer 7 higrometer 77 hiposentrum 51 horst 53 hujan frontal 84 hujan konveksi 84 hujan muson 84 hujan orografis 83 hujan siklon 84 humus 55, 59 hutan bakau 91 hutan basah 92 hutan gugur 93 hutan hujan tropis 91 hutan lindung 62 hutan muson tropis 91
C cuaca 76, 85, 93 curah hujan 83, 90, 92, 128	G galaksi Andromeda 19 galaksi Awan Magellen 18, 19 galaksi Bimasakti 16, 18 galaksi jauh 17 galaksi 16-18 gaya eksogen 60 gaya endogen 60 gejala optik 89 gempa bumi tektonik 50 gempa bumi vulkanis 50	I iklim benua 86 iklim dataran tinggi 86



iklim fisis	86
iklim gunung	86
iklim laut	86
iklim matahari	85
iklim	85-88, 93
ionosfer	76
isoklinal	52

K

kabut adveksi	82
kabut industri	83
kabut pendingin	83
kabut sawah	82
kabut	82, 83
kaldera	48
kelembapan	77
kilat	90
kimia	3
klimatologi	4, 7
komet	25
kondensasi	81-83
konduksi	77
konsep aglomerasi	10
konsep diferensiasi areal	10
konsep interaksi	
interdependensi	10
konsep jarak	9
konsep keterjangkauan	9
konsep keterkaitan	
ruang	10
konsep lokasi	9
konsep morfologi	9
konsep nilai kegunaan	10
konsep pola	9
konveksi	77
korasi	55
korona	19
kromosfer	19
kuarsa	60

L

La Nina	93, 94, 95
lahar dingin	47
laut	119-126
lava	49
liana	92
lidah api	19
limnologi	4, 7

lipatan	31, 52
litogenese	61
litosfer	7, 31, 32, 42, 43, 49

M

mata air mineral	48
matahari	18-28, 57, 76, 77, 85
mesopause	76
mesosfer	75, 76
meteor	25
meteorologi	4, 7
mofet	48, 49
moraine	55

N

ngarai	54
--------	----

O

objek formal	7
objek material	7
orogenese	61
oseanografi	5, 7

P

padang rumput	92
paleontologi	5
pantai	114-116
patahan	31, 53
pedosfer	59
pelangi	90
peneplain	61
pengikisan	54
pesisir	114
pirosfer	34, 43
planet	20-28
plankton	58
politik	3
prinsip deskripsi	8
prinsip interrelasi	8
prinsip korologi	8
prinsip persebaran	8

R

rawa	112
reboisasi	61, 63
revolusi	29, 85
rotasi	28, 75

S

sabana tropis	91
sabana	91
salinitas	128
satelit	18-24
sedimen aeolis	58
sedimen aquatis	58
sedimen daratan	58
sedimen fluvial	58
sedimen kontinen	58
sedimen terestrial	58
sedimentasi	57, 116
seismograf	50, 51
sinklinal	52
slenk	53
solfatar	48, 49
sosiologi	2
stratopause	75
stratosfer	75
suhu udara	76
suhu	127
sungai	105-110

T

taiga	93
tanah aluvial	59
tanah gambut	59
tanah kapur	60
tanah laterit	60
tanah loss	58
tanah pasir	60
tanah vulkanis	59
tekanan udara	77
tektonisme	61
termosfer	76
tropopause	75
troposfer	75
tundra	92
turbulensi	77

V

vegetasi	91
vulkanisme	45, 49, 50, 60



Indeks Pengarang

Bintarto	3
Chamberlin, Thomas C.	26
Chandrasekhar, Subrahmanyam	27
de Laplace, Simon	26
Descartes	30
Ed Suess	30
Finch Vernor E.	2
Freeman, Otis W.	2
Hubble, Edwin	17
Jeans, James	26
Jeffreys, Harold	26
Kant, Immanuel	26
Kuipper, Gerard P.	27
Morris, John W.	2
Moulton, Forest R.	26
Penzias, Arno	27
Trewartha, Glenn T.	2
Ullman	2
von Weizsaecker, Carl	27
Wegener, Alfred Lothar	30
Wilson, Robert	27





Bab I

Pengertian, Ruang Lingkup, dan Objek Geografi

- I. 6. d; 10. d; 13. d; 14. a
- II. 1. 276 – 198 SM 5. distribusi.
- III. 2. litosfer (batuan), biosfer (lingkungan hidup), hidrosfer (air), atmosfer (udara), dan antroposfer (manusia); 3. geologi = ilmu batuan, geomorfologi = ilmu bentuk muka bumi.

Bab II

Bumi dan Tata Surya

- I. 1. a; 2. a; 7. b
- II. 4. Pangea; 6. silikon; 9. spiral; 10. Bimasakti.
- III. 1. Tata surya adalah susunan matahari dengan planet-planet yang senantiasa mengelilinginya., Galaksi adalah kumpulan benda-benda langit yang jumlahnya jutaan/miliaran., Planet adalah benda-benda angkasa yang beredar mengelilingi matahari; 3. elips, spiral, spiral berpaling.

Latihan Ulangan Harian 1

- I. 1. d; 3. a; 5. b; 7. a; 9. b; 11. e; 13. d; 15. a; 17. b; 19. a
- II. 2. kekuatan; 4. geomorfologi; 6. BMG; 8. Robert Wilson dan Arno Pensias; 10. revolusi.
- III. 2. Metode yang digunakan untuk mengkaji masalah dalam geografi.; 9. Bahwa bumi makin menyusut dan mengerut karena pendinginan, kerutan-kerutan tersebut adalah terjadinya gunung dan lembah.; 10. adanya gerakan-gerakan benua yang berhimpitan dan menimbulkan ketegangan sehingga sampai menimbulkan getaran/gempa.

Bab III

Litosfer dan Pedosfer

- I. 2. a; 7. a; 9. e
- II. 3. silisium dan aluminium; 7. kaldera; 8. gempa tektonik; 10. siklus geologi.
- III. 9. Siklus geologi adalah orogenese diikuti gypptogenese, gypptogenese mengakibatkan terjadinya litogenese. Peristiwa ini selalu terjadi berturut-turut dan berulang-ulang sehingga permukaan bumi selalu mengalami perubahan. 10. Perubahan batuan terjadi berturut-turut dan berulang-ulang dari magma karena pendinginan membeku lalu lapuk menjadi batuan sedimen yang kemudian berubah menjadi batuan metamorf lalu mencair kembali menjadi magma.;

Latihan Ulangan Harian 2

- I. 2. d; 4. d; 6. d; 8. d; 10. d; 12. a; 14. c; 16. d; 18. d; 20. b; 22. b; 24. d
- II. 2. menanam di daerah pegunungan dengan tanaman yang berbeda-beda pada bidang-bidang tanah memanjang mengikuti kontur.; 4. contour strip cropping.
- III. 2. Contour strip cropping adalah bercocok tanam di daerah miring dengan cara membagi bidang-bidang tanah dalam bentuk yang sempit dan memanjang serta mengikuti garis kontur. Masing-masing ditanami tanaman yang berbeda jenisnya.;



Bab IV Atmosfer

- I. 1. c; 4. c; 8. e; 10. b.
- II. 1. stratosfer; 2. cuaca; 4. muson timur; 5. siang; 7. orografis; 9. halo; 10. aurora.
- III. 3. – angin laut: angin berembus dari laut (tekanan maksimum) menuju darat (tekanan minimum) terjadi siang hari,
– angin darat: angin berembus dari darat (tekanan maksimum) menuju laut (tekanan minimum) terjadi pada malam hari., – angin lembah: angin berembus dari lembah (tekanan maksimum) menuju arah gunung (tekanan minimum) terjadi pada siang hari., – angin gunung: angin berembus dari gunung (tekanan maksimum) menuju lembah (tekanan minimum) terjadi pada malam hari.;
5. El Nino adalah gejala iklim yang mengalami penyimpangan dari kondisi normalnya yang mengakibatkan kawasan Asia dan Australia mengalami kekeringan yang hebat.

Bab V Hidrosfer

- I. 1. d; 2. b; 5. b; 6. c; 10. a; 13. d; 15. e; 16. c; 17. e; 18. b
- II. 1. pesisir; 2. danau pantai; 4. delta; 6. laut ingresi; 8. basin atau lubuk laut; 9. ambang laut
- III. 9. a. gelombang dipengaruhi angin, gempa, letusan gunung bulan., b. Arus laut karena angin, perbedaan kadar garam, perbedaan suhu., c. Pasang surut karena gaya tarik bulan.; 10. a. Angin yang tetap/selama satu musim daerahnya tetap dan kencang yaitu angin pasat, angin barat, angin muson., b. Perbedaan kadar garam: arus bawah: dari laut kadar garam tinggi ke kadar garam rendah, arus atas: dari laut kadar garam rendah ke kadar garam tinggi.

Latihan Ulangan Harian 3

- I. 4. e; 5. d; 6. a; 8. c; 14. b; 18. b; 20. e; 22. d; 24. d
- II. 1. historis; 4. memisah/menjauh; 5. evaporasi; 9. transpirasi; 10. isohiet; 11. siklus geologi; 12. sheet erosion; 13. kubu pasir; 14. ingresi; 15. daerah tropis dan subtropis
- III. 3. a. gerakan lempeng tektonik memisah/menjauh., b. gerakan lempeng tektonik berpapasan., c. gerakan lempeng tektonik bertumbukan.; 4. 200 juta tahun yang lalu, pangea merupakan daratan yang besar. Karena pengaruh tenaga endogen, daratan menjadi berpecah seperti sekarang ini.; 5. Lempengan eurasia, lempengan pasifik, lempengan antartika, lempengan Indo-Australia.; 7. Iklim adalah keadaan rata-rata cuaca pada suatu wilayah yang luas dan dalam waktu yang lama.; 9. Fungsi danau adalah irigasi, tenaga pembangkit, perikanan, pariwisata, olahraga, perhubungan/transportasi.; 10. a. Endogen bersifat membangun bentuk muka bumi berasal dari dalam, terdiri: vulkanisme, letogenesa, seisme., b. Eksogen berasal dari luar, bersifat merusak bentuk muka bumi berupa erosi, pelapukan, sedimentasi.; 12. a. banyak gosong pasir dekat pantai, b. sering bertiup angin laut, c. perbedaan pasang naik/surut agak besar, d. kondisi pesisir sering kali kering selama berjam-jam.; 13. a. lautnya dangkal, b. ombak tidak besar, c. hasil pelapukan dibawa sungai sampai ke muaranya, d. perbedaan tinggi muka air tidak besar ketika pasang naik-surut, e. adanya tumbukan-tumbukan di pantai.; 14. Terjadi karena pengikisan tanah sehingga mengakibatkan alur-alur yang searah dengan kemiringan lereng.



[illegible]

Catatan:

[illegible]

Nuansa Geografi

Untuk SMA / MA Kelas X

ISBN 978-979-068-784-4 (no jld lengkap)
ISBN 978-979-068-785-1



Buku Nuansa Geografi untuk SMA / MA sangat menarik untuk dipelajari karena sarat materi dan latihan soal. Buku ini disusun secara sistematis dan disajikan dalam bahasa yang sederhana disertai berbagai ilustrasi menarik sehingga mudah untuk dipelajari dan dipahami.

Hal-hal yang menarik dalam buku ini adalah sebagai berikut.

- **Peta Konsep** untuk mengetahui pemetaan materi yang akan dan perlu dipelajari dalam memahami suatu konsep.
- **Uraian Materi** disajikan secara lengkap, sistematis, dengan contoh-contoh umum yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa lebih mudah memahaminya.
- **Info Geo** merupakan informasi berkaitan dengan ilmu geografi yang akan menambah wawasan siswa.
- **Soal-Soal Latihan** yang diwujudkan dalam bentuk Evaluasi dan Latihan Ulangan Harian memberikan peluang kepada siswa yang seluas-luasnya untuk berlatih mengasah dan menguji kemampuan.
- **Rangkuman** berisi ringkasan materi yang telah dipelajari dalam setiap bab.
- **Glosarium** memuat kata-kata beserta artinya.
- **Indeks** untuk membantu siswa menemukan kembali hal-hal spesifik yang ingin dipelajarinya secara lebih mendalam.

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2007 tanggal 25 Juni 2007 Tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran.

Harga Eceran Tertinggi (HET) Rp8.551,-