

ATMOSFER

(Cuaca dan Iklim)

Mata Pelajaran : Geografi
Kelas : X (Sepuluh)
Nomor Modul : Geo.X.05

Penulis : Dra. Cut Meurah Regariana
Penyunting Materi : Drs. Eko Triraharjo, M.Pd.
Penyunting Media : Drs. Waldopo, M.Pd.

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

Kegiatan Belajar 1:	LAPISAN ATMOSFER	5
	Petunjuk	5
	Uraian Materi	5
	A. Komposisi Udara	5
	B. Struktur Vertikal Atmosfer	7
	TUGAS 1.....	9
Kegiatan Belajar 2:	CUACA DAN IKLIM	11
	Petunjuk	11
	Uraian Materi	11
	A. Pengertian Cuaca dan Iklim	11
	B. Unsur-Unsur Cuaca dan Iklim	12
	TUGAS 2	25
Kegiatan Belajar 3:	KLASIFIKASI IKLIM DAN POLA CURAH HUJAN DI INDONESIA	27
	Petunjuk	27
	Uraian Materi	27
	A. Macam-macam Iklim	27
	B. Pola Curah Hujan di Indonesia	31
	TUGAS 3	33
Kegiatan Belajar 4:	PENGARUH CUACA DAN IKLIM TERHADAP KEHIDUPAN	35
	Petunjuk	35
	Uraian Materi	35
	A. Jenis-jenis Vegetasi Alam Menurut Iklim	35
	B. Perubahan Iklim Global	37
	TUGAS 4	39
PENUTUP		41
KUNCI TUGAS		42
DAFTAR PUSTAKA		43

PENDAHULUAN

Selamat! Anda sudah menyelesaikan modul GEO.X.04. Saya percaya Anda telah memperoleh hasil yang baik. Sekarang, mari kita lanjutkan ke materi berikutnya tentang “Atmosfer (Cuaca dan Iklim)”. Dimana cuaca juga berpengaruh bagi kehidupan kita sehari-hari dan berpengaruh pula pada lingkungan dimana kita tinggal. Dari tipe rumah, jenis pakaian, jenis tanaman yang tumbuh hingga jenis pekerjaan banyak dipengaruhi cuaca dan iklim.

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda mampu untuk memprediksi dinamika perubahan atmosfer dan dampaknya terhadap kehidupan di muka bumi. Modul ini dibagi menjadi empat kegiatan belajar, dengan rincian sebagai berikut:

Kegiatan belajar 1 : **Lapisan Atmosfer.**

Kegiatan belajar 2 : **Cuaca dan Iklim.**

Kegiatan belajar 3 : **Klasifikasi Iklim dan Pola Curah Hujan di Indonesia.**

Kegiatan belajar 4 : **Pengaruh Cuaca dan Iklim terhadap Kehidupan.**

Agar modul ini dapat Anda pelajari dengan baik, maka perhatikan petunjuk belajar berikut ini:

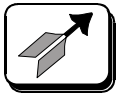
- Modul ini dapat Anda pelajari dalam waktu delapan sampai sepuluh jam.
- Dalam mempelajari setiap kegiatan belajar, jangan Anda lupa mengerjakan latihan/tugas yang telah disediakan, dengan mengerjakannya Anda akan mengetahui seberapa jauh Anda telah menguasai isi yang terkandung dalam kegiatan belajar itu.
- Tentu Anda masih ingat Kurikulum 2004, dimana penilaiannya didasarkan pada ranah Kognitif, Afektif dan Psychomotor. Untuk ranah Kognitif penilaian dilakukan oleh guru bina pada tes akhir modul (Ulangan Blok), untuk ranah Afektif, Anda diberi tugas portofolio (tugas kegiatan) yang kemudian diserahkan kepada Guru Bina untuk dinilai. Sedangkan untuk nilai Psychomotor Anda diminta mengukur suhu pagi, siang dan sore/ malam selama seminggu dan laporkan ke Guru Bina Anda serta jelaskan bagaimana cara Anda mengukurnya dengan menggunakan Thermometer. Boleh dikerjakan dengan teman kelompok belajar Anda. Bekerja samalah!

Pelajari sekali lagi uraiannya, terutama bagian yang kurang Anda pahami, sehingga benar-benar jelas. Karena materi pelajaran ini amat bermanfaat dalam aktivitas Anda sehari-hari.

Semoga Anda senang dalam belajar dan menyukai materi ini, karena begitu besar pengaruh cuaca dan iklim terhadap kehidupan kita sehingga kita perlu mempelajarinya. Untuk memperdalam materi silahkan Anda mencari informasi dari sumber lain seperti dari koran, majalah, brosur atau buku-buku yang membicarakan masalah iklim dan cuaca.

Selamat belajar!

LAPISAN ATMOSFER



Setelah membaca kegiatan belajar ini, Anda diharapkan dapat:

1. mengidentifikasi ciri-ciri lapisan atmosfer dan pemanfaatannya; dan
2. menggambar lapisan atmosfer dan membuat laporan.



Apakah Anda tahu bahwa 30 persen luas permukaan bumi berupa daratan dan laut mencakup 70 persen luas permukaan bumi dan dihuni oleh ikan dan hewan sejenisnya, sedangkan luas atmosfer mencakup 100 persen.

A. KOMPOSISI UDARA

Manusia dapat bertahan sampai satu hari tanpa air di daerah gurun yang paling panas, tetapi tanpa udara manusia hanya bertahan beberapa menit saja. Jadi Anda tentu bisa menyimpulkan sendiri betapa pentingnya udara bagi kehidupan di bumi. Karena tanpa udara, maka manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan tidak dapat hidup. Udara untuk kehidupan sehari-hari terdapat di atmosfer.

Atmosfer juga berfungsi sebagai payung atau pelindung kehidupan di bumi dari radiasi matahari yang kuat pada siang hari dan mencegah hilangnya panas ke ruang angkasa pada malam hari.

Atmosfer juga merupakan penghambat bagi benda-benda angkasa yang bergerak melaluinya sehingga sebagian meteor yang melalui atmosfer akan menjadi panas dan hancur sebelum mencapai permukaan bumi.

Lapisan atmosfer merupakan campuran dari gas yang tidak tampak dan tidak berwarna. Empat gas utama dalam udara kering meliputi (lihat tabel 1.1).

Tabel 1.1. Gas Utama dalam Udara Kering.

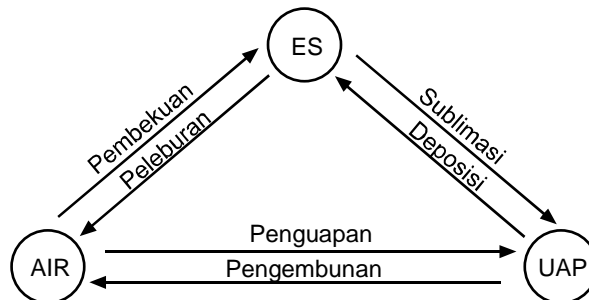
Macam gas	Volume %	Massa %
Nitrogen (N ₂)	78,088	75,527
Oksigen (O ₂)	20,049	23,143
Argon (Ar)	0,930	1,282
Karbon dioksida (CO ₂)	0,030	0,045
Total keseluruhan	99,097	99,097

Kondisi dan manfaat gas dalam atmosfer antara lain:

1. Nitrogen (N_2) jumlahnya paling banyak, meliputi 78 bagian. Nitrogen tidak langsung bergabung dengan unsur lain, tapi merupakan bagian dari senyawa organik.
2. Oksigen (O_2) sangat penting bagi kehidupan, yaitu untuk mengubah zat makanan menjadi energi hidup.
3. Karbon dioksida (CO_2) menyebabkan efek rumah kaca (greenhouse) transparan terhadap radiasi gelombang pendek dan menyerap radiasi gelombang panjang. Dengan demikian kenaikan konsentrasi CO_2 di dalam atmosfer akan menyebabkan kenaikan suhu di bumi.
4. Ozon (O_3) adalah gas yang sangat aktif dan merupakan bentuk lain dari oksigen. Gas ini terdapat pada ketinggian antara 20 hingga 30 km. Ozon dapat menyerap radiasi ultra violet yang mempunyai energi besar dan berbahaya bagi tubuh manusia.

Salah satu unsur yang penting dalam atmosfer adalah uap air.

Uap air (H_2O) sangat penting dalam proses cuaca atau iklim, karena dapat merubah fase (wujud) menjadi fase cair, atau fase padat melalui kondensasi dan deposisi. Perubahan fase air, dapat dilukiskan pada gambar 1.



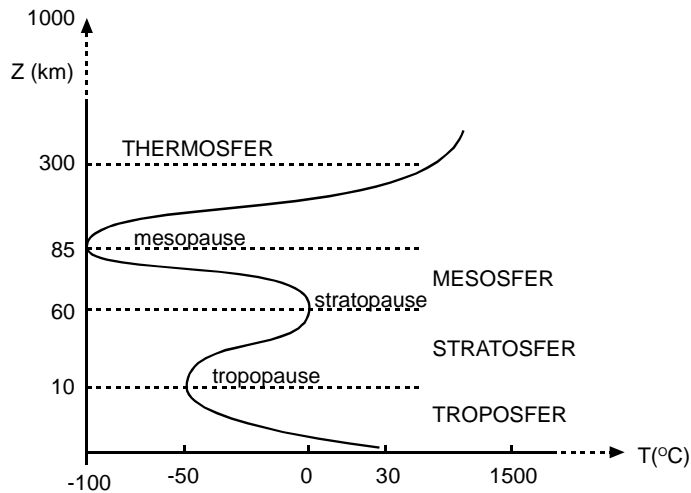
Gambar 1. Perubahan Fase Air.

Uap air merupakan senyawa kimia udara dalam jumlah besar yang tersusun dari dua bagian hidrogen dan satu bagian oksigen. Uap air yang terdapat di atmosfer merupakan hasil penguapan dari laut, danau, kolam, sungai dan transpirasi tanaman.

Atmosfer selalu dikotori oleh debu. Debu adalah istilah yang dipakai untuk benda yang sangat kecil sehingga tidak tampak kecuali dengan mikroskop. Jumlah debu berubah-ubah tergantung pada tempat. Sumber debu beraneka ragam, yaitu asap, abu vulkanik, pembakaran bahan bakar, kebakaran hutan, smog dan lainnya. Smog singkatan dari smoke and fog adalah kabut tebal yang sering dijumpai di daerah industri yang lembab. Debu dapat menyerap, memantulkan, dan menghamburkan radiasi matahari. Debu atmosferik dapat disapu turun ke permukaan bumi oleh curah hujan, tetapi kemudian atmosfer dapat terisi partikel debu kembali. Debu atmosfer adalah kotoran yang terdapat di atmosfer.

B. Struktur Vertikal Atmosfer

Dengan memakai suhu sebagai dasar pembagian atmosfer, maka atmosfer terdiri dari lapisan troposfer, stratosfer, mesosfer dan termosfer. Lihat gambar 2.



Gambar 2. Pembagian lapisan atmosfer berdasarkan suhu.

1. Lapisan Troposfer

Gejala cuaca (awan, petir, topan, badai dan hujan) terjadi di lapisan troposfer. Pada lapisan ini terdapat penurunan suhu yang terjadi karena sangat sedikitnya troposfer menyerap radiasi gelombang pendek dari matahari, sebaliknya permukaan tanah memberikan panas pada lapisan troposfer yang terletak di atasnya; melalui konduksi, konveksi, kondensasi dan sublimasi yang dilepaskan oleh uap air atmosfer.

Konduksi adalah proses pemanasan secara merambat.

Konveksi adalah proses pemanasan secara mengalir.

Kondensasi adalah proses pendinginan yang mengubah wujud uap air menjadi air.

Sublimasi adalah proses perubahan wujud es menjadi uap air.

Pertukaran panas banyak terjadi pada troposfer bawah, karena itu suhu turun dengan bertambahnya ketinggian pada situasi meteorologi (ilmu tentang cuaca). Nilainya berkisar antara 0,5 dan 1° C tiap 100 meter dengan nilai rata-rata 0,65° C tiap 100 meter.

Udara troposfer atas sangat dingin dengan demikian lebih berat dibandingkan dengan udara di atas tropopause sehingga udara troposfer tidak dapat menembus tropopause. Ketinggian tropopause lebih besar di ekuator daripada di daerah kutub. Di ekuator, tropopause terletak pada ketinggian 18 km dengan suhu - 80° C, sedangkan di kutub tropopause hanya mencapai ketinggian 6 km dengan suhu - 40° C. Tropopause adalah lapisan udara yang terdapat di antara troposfer dengan stratosfer.

2. Lapisan Stratosfer

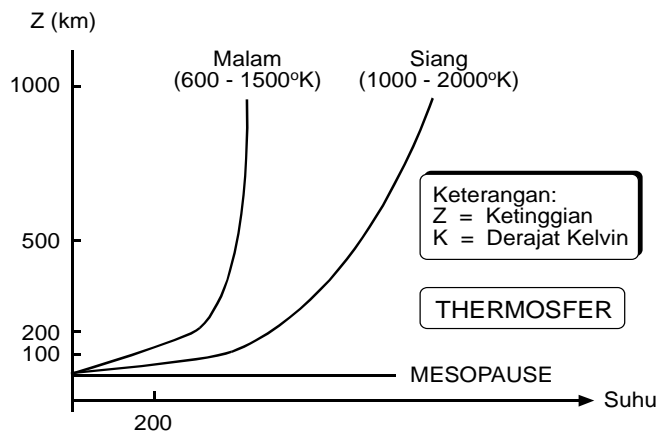
Lapisan atmosfer diatas tropopause merupakan lapisan *inversi*, artinya suhu udara bertambah tinggi (panas) seiring dengan naiknya ketinggian. Disebut juga *lapisan Isothermis*. Kenaikan suhu ini disebabkan oleh lapisan ozonosfer yang menyerap radiasi ultra violet dari matahari. Bagian atas stratosfer dibatasi oleh permukaan diskontinuitas suhu yang disebut stratopause. Stratopause terletak pada ketinggian 60 km dengan suhu 0° C.

3. Lapisan Mesosfer

Lapisan mesosfer ditandai dengan penurunan orde suhu 0,4° C setiap 100 meter, karena lapisan ini mempunyai keseimbangan radiasi yang negatif. Bagian atas mesosfer dibatasi oleh mesopause yaitu lapisan di dalam atmosfer yang mempunyai suhu paling rendah, kira-kira -100° C. Ketinggian sekitar 85 km.

4. Lapisan Thermosfer

Lapisan ini terletak pada ketinggian 85 dan 300 km yang ditandai dengan kenaikan suhu dari -100° C sampai ratusan bahkan ribuan derajat. Lihat gambar 3.



Gambar 3. Lapisan Thermosfer.

Bagian atas lapisan atmosfer dibatasi oleh termopause yang meluas dari ketinggian 300 km sampai pada ketinggian 1000 km.

Suhu termopause adalah konstant terhadap ketinggian, tetapi berubah dengan waktu, yaitu dengan insolasi (*incoming solar radiation*). Suhu pada malam hari berkisar antara 300 dan 1200° C dan pada siang hari antara 700 dan 1700° C. Densitas termopause sangat kecil, kira-kira 10 kali densitas atmosfer permukaan tanah.



TUGAS 1

Petunjuk:

A. Jawablah dengan singkat!

1. Identifikasi manfaat atmosfer bagi kehidupan!
2. Sebutkan gas utama dalam udara!
3. Identifikasi gejala-gejala cuaca yang terdapat di lapisan troposfer!
4. Apa yang menyebabkan lapisan isothermis mengalami kenaikan suhu?
5. Gambarlah skema perubahan fase air!

B. Gambarlah lapisan atmosfer berdasarkan temperaturnya (suhu), beri penjelasan seperlunya. Serahkan pada Guru Bina untuk penilaian psikomotor.

CUACA DAN IKLIM



Setelah membaca kegiatan belajar ini, Anda diharapkan dapat:

1. menganalisis dinamika unsur-unsur cuaca dan iklim (penyinaran, suhu, angin, awan, kelembaban, curah hujan); dan
2. melakukan percobaan dalam mengukur suhu.



Apakah Anda bisa membedakan antara cuaca dengan iklim? Untuk mengetahuinya cobalah Anda simak pernyataan ini “*Hari ini sangat cerah*”, dan “*Bulan bulan belakangan ini tidak tampak turun hujan, sehingga dimana-mana terjadi kekeringan*”. Nah bisakah Anda membedakan pernyataan tersebut? Pernyataan yang pertama menunjukkan saat itu juga, waktunya sangat singkat. Dan saya percaya Anda pasti bisa menjawab bahwa pernyataan pertama adalah menunjukkan “cuaca” dan pernyataan yang kedua, karena waktunya sangat lama/panjang, hal itu menunjukkan “iklim”. Benarkah demikian? Untuk mengetahuinya marilah kita bahas bersama-sama tentang cuaca dan iklim serta unsur-unsurnya.

A. Pengertian Cuaca dan Iklim

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya: pagi hari, siang hari atau sore hari, dan keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca hasil analisis Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Departemen Perhubungan. Untuk negara negara yang sudah maju perubahan cuaca sudah diumumkan setiap jam dan sangat akurat (tepat).

Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama (minimal 30 tahun) dan meliputi wilayah yang luas.

Matahari adalah kendali iklim yang sangat penting dan sumber energi di bumi yang menimbulkan gerak udara dan arus laut. Kendali iklim yang lain, misalnya distribusi darat dan air, tekanan tinggi dan rendah, massa udara, pegunungan, arus laut dan badai.

Perlu Anda ketahui bahwa ilmu yang mempelajari tentang iklim disebut **Klimatologi**, sedangkan ilmu yang mempelajari tentang keadaan cuaca disebut **Meteorologi**.

B. Unsur-Unsur Cuaca dan Iklim

Ada beberapa unsur yang mempengaruhi cuaca dan iklim, yaitu suhu udara, tekanan udara, kelembaban udara dan curah hujan.

1. Suhu Udara

Suhu udara adalah keadaan panas atau dinginnya udara. Alat untuk mengukur suhu udara atau derajat panas disebut *thermometer*. Biasanya pengukuran dinyatakan dalam skala Celcius (C), Reamur (R), dan Fahrenheit (F). Suhu udara tertinggi di muka bumi adalah di daerah tropis (sekitar ekuator) dan makin ke kutub, makin dingin.

Di lain pihak, pada waktu kita mendaki gunung, suhu udara terasa dingin jika ketinggian bertambah. Kita sudah mengetahui bahwa tiap kenaikan bertambah 100 meter, suhu udara berkurang (turun) rata-rata 0,6°C. Penurunan suhu semacam ini disebut *gradient temperatur vertikal* atau *lapse rate*. Pada udara kering, besar lapse rate adalah 1°C.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu udara suatu daerah adalah:

- a. Lama penyinaran matahari.
- b. Sudut datang sinar matahari.
- c. Relief permukaan bumi.
- d. Banyak sedikitnya awan.
- e. Perbedaan letak lintang.

Untuk mengetahui temperatur rata-rata suatu tempat digunakan rumus:

$$T_x = T_o - 0,6 \times \frac{h}{100}$$

Keterangan:

T_x = temperatur rata-rata suatu tempat (x) yang dicari

T_o = temperatur suatu tempat yang sudah diketahui

h = tinggi tempat (x)

Contoh:

Temperatur permukaan laut = 27°C. Kota X tingginya 1500 m (di Indonesia).

Tanya: Berapa temperatur rata rata kota X?

Jawab:

$$\begin{aligned} T_x &= T_o - 0,6 \times \frac{h}{100} \\ &= 27^\circ - 0,6 \times \frac{1500}{100} \\ &= 27^\circ - 0,6 \times 15 \\ &= 27^\circ - 9^\circ \\ &= 18^\circ \text{ C} \end{aligned}$$

Matahari merupakan sumber panas. Pemanasan udara dapat terjadi melalui dua proses pemanasan, yaitu pemanasan langsung dan pemanasan tidak langsung.

a. *Pemanasan secara langsung*

Pemanasan secara langsung dapat terjadi melalui beberapa proses sebagai berikut:

1) *Proses absorpsi*

adalah penyerapan unsur-unsur radiasi matahari, misalnya sinar gama, sinar-X, dan ultra-violet. Unsur unsur yang menyerap radiasi matahari tersebut adalah oksigen, nitrogen, ozon, hidrogen, dan debu.

2) *Proses refleksi*

adalah pemanasan matahari terhadap udara tetapi dipantulkan kembali ke angkasa oleh butir-butir air (H₂O), awan, dan partikel-partikel lain di atmosfer.

3) *Proses difusi*

Sinar matahari mengalami difusi berupa sinar gelombang pendek biru dan lembayung berhamburan ke segala arah. Proses ini menyebabkan langit berwarna biru.

b. *Pemanasan tidak langsung*

Pemanasan tidak langsung dapat terjadi dengan cara-cara berikut:

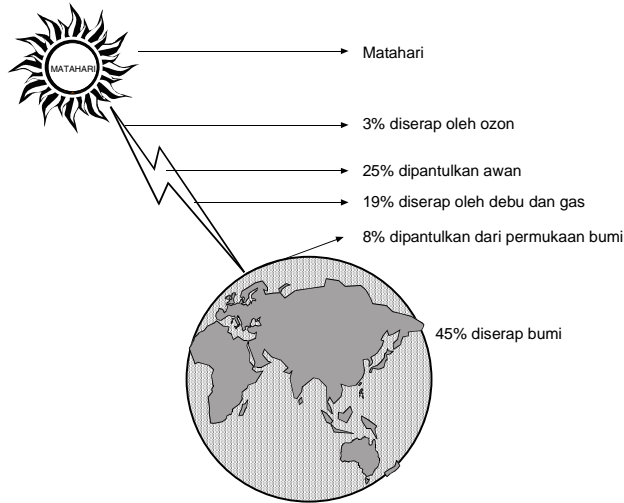
1) *Konduksi* adalah pemberian panas oleh matahari pada lapisan udara bagian bawah kemudian lapisan udara tersebut memberikan panas pada lapisan udara di atasnya.

2) *Konveksi* adalah pemberian panas oleh gerak udara vertikal ke atas.

3) *Adveksi* adalah pemberian panas oleh gerak udara yang horizontal (mendatar).

- 4) *Turbulensi* adalah pemberian panas oleh gerak udara yang tidak teratur dan berputar-putar ke atas tetapi ada sebagian panas yang dipantulkan kembali ke atmosfer.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar 4 berikut.



Gambar 4. Pengaruh atmosfer terhadap energi panas matahari.
(Konsep Dasar Indraja dan Pengolahan Citra, Bakosurtanal, 1995)

Di Indonesia, keadaan suhu udara relatif bervariasi. Data rata-rata suhu udara di beberapa kota di Indonesia, dapat Anda lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata suhu udara di beberapa kota di Indonesia.

No.	Nama Kota	Rata-rata Suhu (°C)
1	Pontianak	27
2	Surabaya	27
3	Jakarta	26,3
4	Ujung Pandang	25,8
5	Palembang	25,9
6	Banjarmasin	26,1
7	Bandung	22,0

Rata-rata suhu tahunan, di Indonesia sekitar 26,8° C. Dalam peta, daerah-daerah yang suhunya sama dihubungkan dengan *garis isotherm*.

2. Tekanan Udara

Kepadatan udara tidak sepadat tanah dan air. Namun udarapun mempunyai berat dan tekanan. Besar atau kecilnya tekanan udara, dapat diukur dengan menggunakan *barometer*. Orang pertama yang mengukur tekanan udara adalah Torri Celli (1643). Alat yang digunakannya adalah barometer raksa. Tekanan udara menunjukkan tenaga yang bekerja untuk menggerakkan masa udara dalam setiap satuan luas tertentu. Tekanan udara semakin rendah apabila semakin tinggi dari permukaan laut.

Satuan ukuran tekanan udara adalah milibar (mb).

$$1 \text{ mb} = \frac{3}{4} \text{ mm tekanan air raksa (t.a.r) atau } 1.013 \text{ mb} = 76 \text{ cm t.a.r.} = 1 \text{ atmosfer}$$

Garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama tekanan udaranya disebut *isobar*. Bidang isobar ialah bidang yang tiap-tiap titiknya mempunyai tekanan udara sama. Jadi perbedaan suhu akan menyebabkan perbedaan tekanan udara.

Daerah yang banyak menerima panas matahari, udaranya akan mengembang dan naik. Oleh karena itu, daerah tersebut bertekanan udara rendah. Ditempat lain terdapat tekanan udara tinggi sehingga terjadilah gerakan udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan udara rendah. Gerakan udara tersebut dinamakan **angin**.

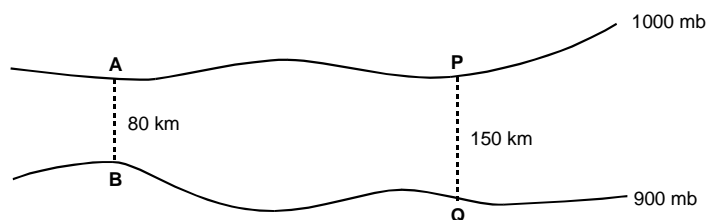
ANGIN

Angin adalah udara yang bergerak. Ada tiga hal penting yang menyangkut sifat angin yaitu:

- Kekuatan angin
- Arah angin
- Kecepatan angin

a. Kekuatan Angin

Menurut hukum Stevenson, kekuatan angin berbanding lurus dengan gradient barometriknya. *Gradient barometrik* ialah angka yang menunjukkan perbedaan tekanan udara dari dua isobar pada tiap jarak 15 meridian (111 km).



Gambar 5. Kekuatan angin A dan P terletak pada isobar 1000 mb. B dan Q pada isobar 990 mb. Jarak AB = 80 km, Jarak PQ = 150 km.

$$\begin{aligned}\text{Gradient A – B} &= 10 : \frac{80}{111} \times 1 \text{ mb} \\ &= 10 \times \frac{111}{80} \times 1 \text{ mb} \\ &= 13,875 \text{ mb}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gradient P – Q} &= 10 : \frac{150}{111} \times 1 \text{ mb} \\ &= 10 \times \frac{111}{150} \times 1 \text{ mb} \\ &= 7,4 \text{ mb}\end{aligned}$$

Jadi angin yang bertiup dari A ke B lebih kuat daripada angin yang bertiup dari P ke Q.

b. Arah Angin

Satuan yang digunakan untuk besaran arah angin biasanya adalah *derajat*.

- 1 derajat untuk angin arah dari Utara.
- 90 derajat untuk angin arah dari Timur.
- 180 derajat untuk angin arah dari Selatan.
- 270 derajat untuk angin arah dari Barat.

Angin menunjukkan dari mana datangnya angin dan bukan ke mana angin itu bergerak.

Menurut hukum **Buys Ballot**, *udara bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan rendah (minimum), di belahan bumi utara berbelok ke kanan sedangkan di belahan bumi selatan berbelok ke kiri.*

Arah angin dipengaruhi oleh tiga faktor:

- 1) Gradient barometrik
- 2) Rotasi bumi
- 3) Kekuatan yang menahan (rintangan)

Makin besar gradient barometrik, makin besar pula kekuatannya.

Angin yang besar kekuatannya makin sulit berbelok arah. Rotasi bumi, dengan bentuk bumi yang bulat, menyebabkan pembelokan arah angin. Pembelokan angin di ekuator sama dengan 0 (nol). Makin ke arah kutub pembelokannya makin besar. Pembelokan angin yang mencapai 90° sehingga sejajar dengan garis isobar disebut *angin geotropik*. Hal ini banyak terjadi di daerah beriklim sedang di atas samudra.

Kekuatan yang menahan dapat membelokkan arah angin. Sebagai contoh, pada saat melalui gunung, angin akan berbelok ke arah kiri, ke kanan atau ke atas.

c. Kecepatan angin

Atmosfer ikut berotasi dengan bumi. Molekul-molekul udara mempunyai kecepatan gerak ke arah timur, sesuai dengan arah rotasi bumi. Kecepatan gerak tersebut disebut *kecepatan linier*. Bentuk bumi yang bulat ini menyebabkan kecepatan linier makin kecil jika makin dekat ke arah kutub. Lihat tabel 3. Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin disebut *anemometer*.

Tabel 3. Hubungan antara lintang tempat dan kecepatan linier.

Lintang tempat	Kecepatan linier
0°(ekuator)	461 meter/detik
30°	402 meter/detik
60°	232 meter/detik
90°(kutub)	0 meter/detik

Sistem Angin

1) Angin Passat

Angin passat adalah angin bertiup tetap sepanjang tahun dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa). Lihat gambar 6:

- a) Angin Passat Timur Laut bertiup di belahan bumi Utara.
- b) Angin Passat Tenggara bertiup di belahan bumi Selatan.

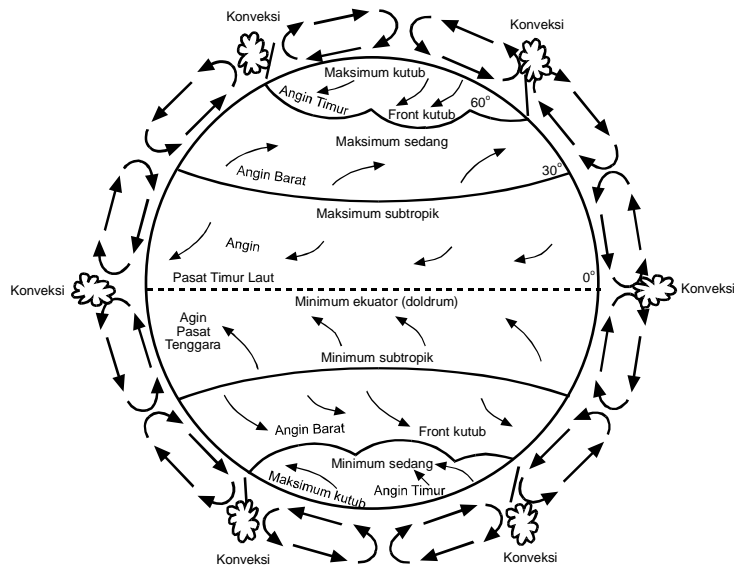
Di sekitar khatulistiwa, kedua angin passat ini bertemu. Karena temperatur di daerah tropis selalu tinggi, maka massa udara tersebut dipaksa naik secara vertikal (konveksi). Daerah pertemuan kedua angin passat tersebut dinamakan Daerah Konvergensi Antar Tropik (DKAT).

DKAT ditandai dengan temperatur yang selalu tinggi. Akibat kenaikan massa udara ini, wilayah DKAT terbebas dari adanya angin topan. Akibatnya daerah ini dinamakan daerah doldrum (wilayah tenang).

2) Angin Anti Passat

Udara di atas daerah ekuator yang mengalir ke daerah kutub dan turun di daerah maksimum subtropik merupakan angin Anti Passat. Di belahan bumi Utara disebut Angin Anti Passat Barat Daya dan di belahan bumi Selatan disebut Angin Anti Passat Barat Laut. Pada daerah sekitar lintang 20° - 30° LU dan LS, angin anti passat kembali turun secara vertikal sebagai angin yang kering. Angin kering ini menyerap uap air di udara dan permukaan daratan. Akibatnya, terbentuk gurun di muka bumi, misalnya gurun di Saudi Arabia, Gurun Sahara (Afrika), dan gurun di Australia.

Di daerah Subtropik ($30^\circ - 40^\circ$ LU/LS) terdapat daerah “teduh subtropik” yang udaranya tenang, turun dari atas, dan tidak ada angin. Sedangkan di daerah ekuator antara 10° LU – 10° LS terdapat juga daerah tenang yang disebut daerah “teduh ekuator” atau “daerah doldrum”



Gambar 6. Sirkulasi Angin.

3) Angin Barat

Sebagian udara yang berasal dari daerah maksimum subtropis Utara dan Selatan mengalir ke daerah sedang Utara dan daerah sedang Selatan sebagai angin Barat. Pengaruh angin Barat di belahan bumi Utara tidak begitu terasa karena hambatan dari benua. Di belahan bumi Selatan pengaruh angin Barat ini sangat besar, terutama pada daerah lintang 60° LS. Di sini bertiup angin Barat yang sangat kencang yang oleh pelaut-pelaut disebut **roaring forties**.

4) Angin Timur

Di daerah Kutub Utara dan Kutub Selatan bumi terdapat daerah dengan tekanan udara maksimum. Dari daerah ini mengalirlah angin ke daerah minimum subpolar (60° LU/LS).

Angin ini disebut angin Timur. Angin timur ini bersifat dingin karena berasal dari daerah kutub.

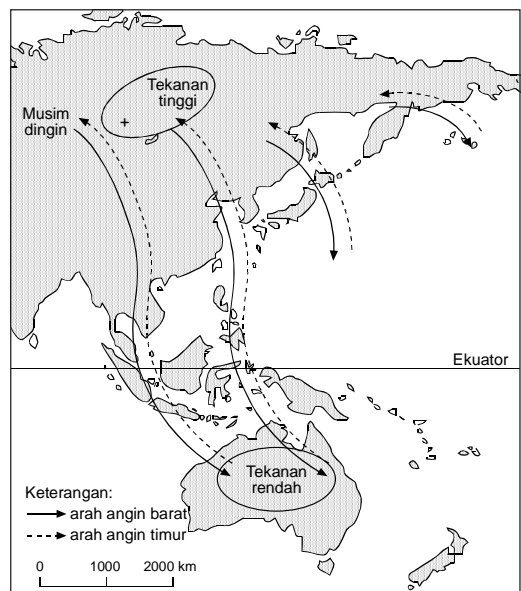
5) Angin Muson (Monsun)

Angin muson ialah angin yang berganti arah secara berlawanan setiap setengah tahun. Umumnya pada setengah tahun pertama bertiup angin darat yang kering dan setengah tahun berikutnya bertiup angin laut yang basah.

Pada bulan Oktober – April, matahari berada pada belahan langit Selatan, sehingga benua Australia lebih banyak memperoleh pemanasan matahari dari benua Asia. Akibatnya di Australia terdapat pusat tekanan udara rendah (depresi) sedangkan di Asia terdapat pusat-pusat tekanan udara tinggi (kompresi). Keadaan ini menyebabkan arus angin dari benua Asia ke benua Australia. Di Indonesia angin ini merupakan angin musim Timur Laut di belahan bumi Utara dan angin musim Barat di belahan bumi Selatan. Oleh karena angin ini melewati Samudra Pasifik dan Samudra Hindia maka banyak membawa uap air, sehingga pada umumnya di Indonesia terjadi **musim penghujan**.

Musim penghujan meliputi hampir seluruh wilayah Indonesia, hanya saja persebarannya tidak merata. Makin ke Timur curah hujan makin berkurang karena kandungan uap airnya makin sedikit.

Pada bulan April – Oktober, matahari berada di belahan langit Utara, sehingga benua Asia lebih panas daripada benua Australia. Akibatnya, di Asia terdapat pusat-pusat tekanan udara rendah, sedangkan di Australia terdapat pusat-pusat tekanan udara tinggi yang menyebabkan terjadinya angin dari Australia menuju Asia. Di Indonesia, terjadi **angin musim timur** di belahan bumi Selatan dan angin musim barat daya di belahan bumi Utara. Oleh karena tidak melewati lautan yang luas maka angin tidak banyak mengandung uap air oleh karena itu pada umumnya di Indonesia terjadi **musim kemarau**, kecuali pantai barat Sumatera, Sulawesi Tenggara, dan pantai Selatan Irian Jaya. Lihat gambar 7.



Gambar 7. Arah angin musim barat dan angin musim timur di Indonesia.

Angin tidak banyak mengandung uap air oleh karena itu pada umumnya di Indonesia terjadi **musim kemarau**, kecuali pantai barat Sumatera, Sulawesi Tenggara, dan pantai Selatan Irian Jaya. Antara kedua musim tersebut ada musim yang disebut **Musim Pancaroba** (Peralihan), yaitu:

Musim **Kemareng** yang merupakan peralihan dari musim penghujan ke musim kemarau, dan Musim **Labuh** yang merupakan peralihan musim kemarau ke musim penghujan.

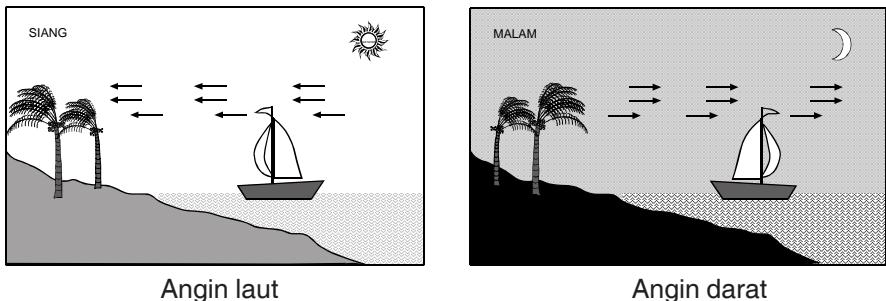
Adapun ciri-ciri musim pancaroba yaitu: Udara terasa panas, arah angin tidak teratur dan terjadi hujan secara tiba-tiba dalam waktu singkat dan lebat.

Angin Lokal

Di samping angin musim, di Indonesia juga terdapat angin lokal (setempat) yaitu sebagai berikut:

1. Angin darat dan angin laut

Angin ini terjadi di daerah pantai. Pada siang hari daratan lebih cepat menerima panas dibandingkan dengan lautan. Angin bertiup dari laut ke darat, disebut **angin laut**. Sebaliknya, pada malam hari daratan lebih cepat melepaskan panas dibandingkan dengan lautan. Daratan bertekanan maksimum dan lautan bertekanan minimum. Angin bertiup dari darat ke laut, disebut **angin darat**. Lihat gambar 8.



Gambar 8. Angin laut dan angin darat.

2. Angin lembah dan angin gunung

Pada siang hari udara yang seolah-olah terkurung pada dasar lembah lebih cepat panas dibandingkan dengan udara di puncak gunung yang lebih terbuka (bebas), maka udara mengalir dari lembah ke puncak gunung menjadi angin lembah. Sebaliknya pada malam hari udara mengalir dari gunung ke lembah menjadi angin gunung.

3. Angin Jatuh yang sifatnya kering dan panas

Angin jatuh atau Fohn ialah angin jatuh bersifatnya kering dan panas terdapat di lereng pegunungan Alpine. Sejenis angin ini banyak terdapat di Indonesia dengan nama angin Bahorok (Deli), angin Kumbang (Cirebon), angin Gending di Pasuruan (Jawa Timur), dan Angin Brubu di Sulawesi Selatan).

3. Kelembaban Udara

Di udara terdapat uap air yang berasal dari penguapan samudra (sumber yang utama). Sumber lainnya berasal dari danau-danau, sungai-sungai, tumbuh-tumbuhan, dan sebagainya. Makin tinggi suhu udara, makin banyak uap air yang dapat dikandungnya. Hal ini berarti makin lembablah udara tersebut. Alat untuk mengukur kelembaban udara dinamakan *hygrometer* atau *psychrometer*.

Ada dua macam kelembaban udara:

- 1) Kelembaban udara absolut, ialah banyaknya uap air yang terdapat di udara pada suatu tempat. Dinyatakan dengan banyaknya gram uap air dalam 1 m³ udara.
- 2) Kelembaban udara relatif, ialah perbandingan jumlah uap air dalam udara (kelembaban absolut) dengan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara tersebut dalam suhu yang sama dan dinyatakan dalam persen (%).

Contoh:

Dalam 1 m³ udara yang suhunya 20° C terdapat 14 gram uap air (basah absolut = 14 gram), sedangkan uap air maksimum yang dapat dikandungnya pada suhu 20° C = 20 gram.

Jadi kelembaban relatif udara itu = $\frac{14}{20} \times 100\% = 70\%$.

4. Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebut *Rain gauge*. Curah hujan diukur dalam harian, bulanan, dan tahunan.

Curah hujan yang jatuh di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- bentuk medan/topografi
- arah lereng medan
- arah angin yang sejajar dengan garis pantai
- jarak perjalanan angin di atas medan datar

Hujan ialah peristiwa sampainya air dalam bentuk cair maupun padat yang dicurahkan dari atmosfer ke permukaan bumi. Garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai curah hujan yang sama disebut ***Isohyet***.

Klasifikasi hujan

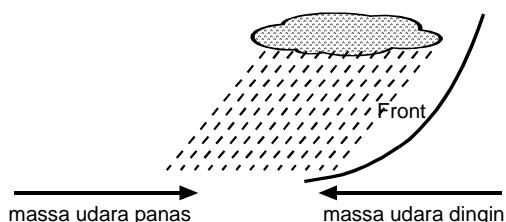
a. Berdasarkan ukuran butirannya, hujan dibedakan menjadi:

- 1) hujan gerimis/drizzle, diameter butir-butirannya kurang dari 0,5 mm;
- 2) hujan salju/snow, terdiri dari kristal-kristal es yang temperatur udaranya berada di bawah titik beku;
- 3) hujan batu es, merupakan curahan batu es yang turun di dalam cuaca panas dari awan yang temperturnya di bawah titik beku; dan
- 4) hujan deras/rain, yaitu curahan air yang turun dari awan yang temperturnya di atas titik beku dan diameter butirannya kurang lebih 7 mm.

b. Berdasarkan proses terjadinya, hujan dibedakan atas:

1) Hujan Frontal

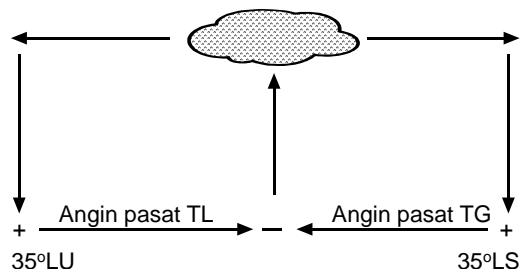
Hujan frontal adalah hujan yang terjadi di daerah front, yang disebabkan oleh pertemuan dua massa udara yang berbeda temperturnya. Massa udara panas/lembab bertemu dengan massa udara dingin/padat sehingga berkondensasi dan terjadilah hujan. Lihat gambar 9.



Gambar 9. Hujan Frontal.

2) Hujan Zenithal/ Ekuatorial/ Konveksi/ Naik Tropis

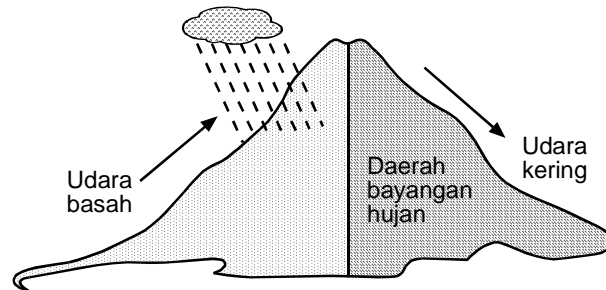
Jenis hujan ini terjadi karena udara naik disebabkan adanya pemanasan tinggi. Terdapat di daerah tropis antara 23,5° LU - 23,5° LS. Oleh karena itu disebut juga hujan naik tropis. Arus konveksi menyebabkan uap air di ekuator naik secara vertikal sebagai akibat pemanasan air laut terus menerus. Terjadilah kondensasi dan turun hujan. Itulah sebabnya jenis hujan ini dinamakan juga hujan ekuatorial atau hujan konveksi. Disebut juga hujan zenithal karena pada umumnya hujan terjadi pada waktu matahari melalui zenit daerah itu. Semua tempat di daerah tropis itu mendapat dua kali hujan zenithal dalam satu tahun. Lihat gambar 10.



Gambar 10. Hujan Zenithal atau Hujan

3) Hujan Orografis/Hujan Naik Pegunungan

Terjadi karena udara yang mengandung uap air dipaksa oleh angin mendaki lereng pegunungan yang makin ke atas makin dingin sehingga terjadi kondensasi, terbentuklah awan dan jatuh sebagai hujan. Hujan yang jatuh pada lereng yang dilaluinya disebut hujan orografis, sedangkan di lereng sebelahnya bertiup angin jatuh yang kering dan disebut daerah bayangan hujan. Lihat gambar 11.



Gambar 11. Hujan Orografis.

5. Awan

Awan ialah kumpulan titik-titik air/kristal es di dalam udara yang terjadi karena adanya kondensasi/sublimasi dari uap air yang terdapat dalam udara. Awan yang menempel di permukaan bumi disebut *kabut*.

a. Menurut morfologinya (bentuknya)

Berdasarkan morfologinya, awan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- 1) *Awan Commulus* yaitu awan yang bentuknya bergumpal-gumpal (bunar-bundar) dan dasarnya horizontal.
- 2) *Awan Stratus* yaitu awan yang tipis dan tersebar luas sehingga dapat menutupi langit secara merata. Dalam arti khusus awan stratus adalah awan yang rendah dan luas.
- 3) *Awan Cirrus* yaitu awan yang berdiri sendiri yang halus dan berserat, berbentuk seperti bulu burung. Sering terdapat kristal es tapi tidak dapat menimbulkan hujan.

b. Berdasarkan ketinggiannya

Berdasarkan ketinggiannya, awan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- 1) Awan tinggi (lebih dari 6000 m – 9000 m), karena tingginya selalu terdiri dari kristal-kristal es.
 - a) Cirrus (Ci) : awan tipis seperti bulu burung.
 - b) Cirro stratus (Ci-St) : awan putih merata seperti tabir.
 - c) Cirro Cumulus (Ci-Cu) : seperti sisik ikan.

- 2) Awan sedang (2000 m – 6000 m)
 - a) Alto Comulus (A-Cu) : awan bergumpal gumpal tebal.
 - b) Alto Stratus (A- St) : awan berlapis-lapis tebal.

- 3) Awan rendah (di bawah 200 m)
 - a) Strato Comulus (St-Cu): awan yang tebal luas dan bergumpal-gumpal.
 - b) Stratus (St) : awan merata rendah dan berlapis-lapis.
 - c) Nimbo Stratus (No-St) : lapisan awan yang luas, sebagian telah merupakan hujan.

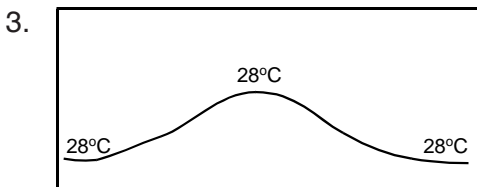
- 4) Awan yang terjadi karena udara naik, terdapat pada ketinggian 500 m–1500 m
 - a) Cummulus (Cu) : awan bergumpal-gumpal, dasarnya rata.
 - b) Comulo Nimbus (Cu-Ni): awan yang bergumpal gumpal luas dan sebagian telah merupakan hujan, sering terjadi angin ribut.



TUGAS 2

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Di bawah ini terdapat faktor-faktor pembentuk cuaca dan iklim, *kecuali*
 - A. curah hujan
 - B. tekanan udara
 - C. kelembaban udara
 - D. lapisan udara
 - E. suhu udara
2. Ilmu pengetahuan yang mempelajari iklim disebut
 - A. geomorfologi
 - B. klimatologi
 - C. meteorologi
 - D. astronomi
 - E. petrologi



- Jika garis di atas terdapat pada peta, garis itu disebut
- A. homoseista
 - B. isoseista
 - C. isotherm
 - D. isobar
 - E. isibath
4. Cepat menerima panas dan cepat pula melepaskan panas merupakan sifat dari....
 - A. daratan
 - B. angin
 - C. gas
 - D. kayu
 - E. lautan
 5. Angin laut akan terjadi pada
 - A. pagi-pagi
 - B. siang hari
 - C. petang hari
 - D. malam hari
 - E. siang dan malam

6. Udara yang lembab absolutnya 17,2 gram dan lembab maksimumnya 24 gram akan mempunyai kelembaban relatif sebesar
 - A. 92,67%
 - B. 87,22%
 - C. 76.67%
 - D. 74,33%
 - E. 71,67%

7. Arah angin yang terdapat pada suatu tempat akan mengikuti
 - A. Hukum Boys Ballot
 - B. Hukum Gravitasi
 - C. Hukum Kepler
 - D. Hukum Boyle
 - E. Hukum Laska

8. Hujan yang terjadi karena uap air naik secara vertikal disebut
 - A. hujan muson
 - B. hujan frontal
 - C. hujan siklon
 - D. hujan orografis
 - E. hujan konveksi

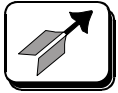
9. Angin yang selalu bertiup menuju daerah ekuator disebut
 - A. angin siklon
 - B. angin muson
 - C. angin barat
 - D. angin passat
 - E. angin anti passat

10. Suhu harian adalah
 - A. suhu rata-rata harian dalam satu minggu
 - B. suhu tertinggi dalam satu hari
 - C. suhu terendah dalam satu hari
 - D. suhu rata rata selama 24 jam
 - E. perubahan suhu selama 24 jam

B. Kerja Praktek:

Ukurlah suhu di sekitar rumahmu pada pagi, siang dan sore. Lakukan selama seminggu dan buat laporannya. Berikan pada Guru Bina untuk penilaian psychomotor.

KLASIFIKASI IKLIM DAN POLA CURAH HUJAN DI INDONESIA



Setelah mempelajari kegiatan ini, Anda diharapkan mempunyai kompetensi:

1. mengklasifikasi berbagai tipe iklim; dan
2. menyajikan informasi tentang persebaran hujan di Indonesia.



Apakah Anda bisa ingat pada kegiatan belajar 2 tentang pengertian iklim? Iklim adalah cuaca rata rata di daerah yang luas dalam jangka waktu panjang (kira-kira 30 tahun). Untuk mendapatkan gambaran iklim suatu daerah dengan tepat tidak cukup hanya memperhatikan unsur-unsur cuaca rata rata saja, tetapi harus diperhatikan juga perubahannya sepanjang waktu.

A. MACAM-MACAM IKLIM

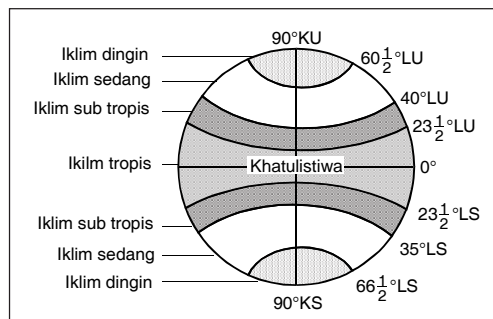
Terjadinya iklim yang bermacam-macam di muka bumi, disebabkan karena rotasi dan revolusi bumi dan adanya perbedaan garis lintang. Beberapa macam iklim antara lain:

1. Iklim Matahari

Klasifikasi iklim matahari, didasarkan pada banyak sedikitnya sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi.

Pembagian daerah iklimnya adalah (lihat gambar 12):

- a. Daerah iklim tropis : 0° – $23,5^{\circ}$ LU/LS
- b. Daerah iklim sub tropis : $23,5^{\circ}$ – 40° LU/LS
- c. Daerah iklim sedang : 40° – $66,5^{\circ}$ LU/LS
- d. Daerah iklim dingin : $66,5^{\circ}$ – 90° LU/LS



Gambar 12. Pembagian daerah iklim matahari.

2. Iklim Kodrat

Pembagian iklim ini disesuaikan dengan batas kehidupan tumbuh-tumbuhan dan sebagai batas daerah iklimnya dipergunakan garis isotherm pada bulan terpanas dan terdingin selama satu tahun.

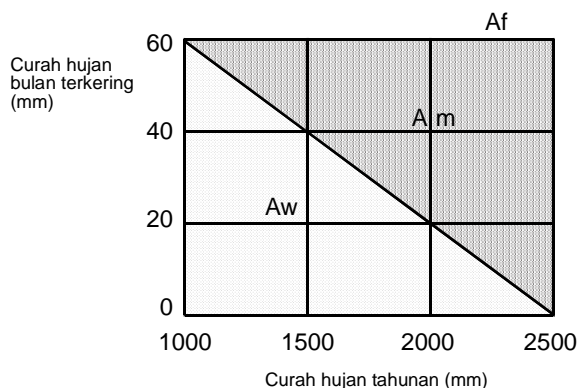
3. Iklim Koppen

Iklim ini paling banyak dipergunakan orang. Klasifikasinya berdasarkan curah hujan dan temperatur. Koppen membagi iklim dalam 5 daerah iklim, dinyatakan dengan simbol huruf.

- a. Iklim A (Iklim Hujan Tropis)
Temperatur bulan terdingin tidak kurang dari 18°C, curah hujan tahunan tinggi, rata rata lebih dari 70 cm/tahun. Tumbuhan beraneka ragam.
- b. Iklim B (Iklim Kering/Gurun)
Terdapat di daerah gurun atau semiarid (steppa), curah hujan terendah 25,5 mm/tahun. Penguapan besar.
- c. Iklim C (Iklim Sedang)
Temperatur bulan terdingin 18°C sampai -3°C.
- d. Iklim D (Iklim Salju atau Mikrothermal)
Suhu rata-rata bulan terpanas lebih dari 10°C, sedangkan suhu rata rata bulan terdingin - 3°C.
- e. Iklim E atau iklim Kutub
Terdapat di daerah Arctic dan Antartika. Suhu tidak pernah lebih dari 10°C. Tidak mempunyai musim panas yang benar-benar panas.

Berdasarkan klasifikasi Koppen, sebagian besar wilayah Indonesia beriklim A, di daerah pegunungan beriklim C, dan di Puncak Jaya Wijaya beriklim E. Tipe iklim A dibagi menjadi 3 sub tipe yang ditandai dengan huruf kecil yaitu f, w dan m sehingga terbentuk tipe iklim Af, Aw dan Am. Lihat gambar 13.

- a. Iklim Af adalah iklim A dengan curah hujan bulanan 60 mm. Hujan sepanjang tahun.
- b. Iklim Aw adalah tipe iklim A yang memiliki musim kering yang panjang (Savana).
- c. Iklim Am adalah peralihan antara Af dan Aw. Persediaan air tanah cukup sehingga vegetasi tetap.



Gambar 13.
Diagram Koppen.

4. Iklim Schmidt - Ferguson

Iklim Schmidt-Ferguson sering disebut Q model karena didasarkan atas nilai indeks nilai Q.

(lihat tabel 4.) yang dihitung berdasarkan **rumus** sebagai berikut:

$$Q = \frac{\text{Rata - rata bulan kering}}{\text{Rata - rata bulan basah}} \times 100\%$$

Tabel 4. Tipe iklim menurut Schmidt-Ferguson adalah:

Tipe	Q
A	0 – 14,3 %
B	14,3 – 33,3 %
C	33,3 % – 60 %
D	60 % – 100 %
E	100 % – 167 %
F	167 % – 300 %
G	300 % – 700 %
H	lebih dari 700 %

Contoh:

Tabel 5. Data curah hujan pada tahun 1999 adalah sebagai berikut:

Bulan Tempat	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nop	Des
	Kota A	288	235	268	110	46	33	18	5	10	36	134
Kota B	280	280	253	176	135	118	101	123	121	136	147	243

Maka menurut iklim Schmidt-Ferguson sebagai berikut:

Kota A → $\frac{110}{288} \times 100\% = 38,2\%$ → iklim D/ E

Kota B $\frac{118}{280} \times 100\% = 42,1\%$ → iklim D/ E

5. Iklim Oldeman

Seperti halnya metode Schmidt-Ferguson, metode Oldeman (1975) hanya memakai unsur curah hujan sebagai dasar klasifikasi iklim. *Bulan basah* dan *bulan kering* secara berturut turut yang dikaitkan dengan pertanian untuk daerah daerah tertentu. Maka penggolongan iklimnya dikenal dengan sebutan zona agroklimat (*agro-climatic classification*). Misalnya jumlah curah hujan sebesar 200 mm tiap bulan dipandang cukup untuk membudidayakan padi sawah, sedangkan untuk sebagian besar palawija maka jumlah curah hujan minimal yang diperlukan adalah 100 mm tiap bulan. Musim hujan selama 5 bulan dianggap cukup untuk membudidayakan padi sawah selama satu musim. Dalam metode ini, bulan basah didefinisikan sebagai bulan yang mempunyai jumlah curah hujan sekurang-kurangnya 200 mm. Meskipun lamanya periode pertumbuhan padi terutama ditentukan oleh jenis yang digunakan, periode 5 bulan basah berurutan dalam satu tahun dipandang optimal untuk satu kali tanam. Jika lebih dari 9 bulan basah maka petani dapat menanam padi sebanyak 2 kali masa tanam. Jika kurang dari 3 bulan basah berurutan, maka tidak dapat membududayakan padi tanpa irigasi tambahan.

Dari tinjauan di atas, Oldeman membagi 5 daerah agroklimat utama, yaitu:

- A : Jika terdapat lebih dari 9 bulan basah berurutan.
- B : Jika terdapat 7 – 9 bulan basah berurutan.
- C : Jika terdapat 5 – 6 bulan basah berurutan.
- D : Jika terdapat 3 – 4 bulan basah berurutan.
- E : Jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan.

Bulan basah yang digunakan Oldeman adalah sebagai berikut:

- a. Bulan basah apabila curah hujan lebih dari 200 mm.
- b. Bulan lembab apabila curah hujannya 100 - 200 mm.
- c. Bulan kering apabila curah hujannya kurang dari 100 mm.

6. Iklim F. Junghuhn

Junghuhn mengklasifikasi daerah iklim di Pulau Jawa secara vertikal sesuai dengan kehidupan tumbuh-tumbuhan, seperti yang terlihat pada gambar 14.

Gambar 14. Pembagian Daerah Iklim F. Junghuhn.

Pembagian daerah iklim tersebut adalah:

a. *Daerah panas/tropis*

Tinggi tempat : 0 - 600 m dari permukaan laut.

Suhu : 26,3° C - 22° C.

Tanaman : padi, jagung, kopi, tembakau, tebu, karet, kelapa, coklat.

b. *Daerah sedang*

Tinggi tempat : 600 m - 1500 m dari permukaan laut.

Suhu : 22° C - 17,1° C.

Tanaman : padi, tembakau, teh, kopi, coklat, kina, sayur-sayuran.

c. *Daerah sejuk*

Tinggi tempat : 1500 - 2500 m dari permukaan laut.

Suhu : 17,1° C - 11,1° C.

Tanaman : kopi, teh, kina, sayur-sayuran.

d. *Daerah dingin*

Tinggi tempat : lebih dari 2500 m dari permukaan laut.

Suhu : 11,1° C - 6,2° C.

Tanaman : Tidak ada tanaman budidaya.

B. POLA CURAH HUJAN DI INDONESIA

Pola umum curah hujan di Kepulauan Indonesia dapat dikatakan sebagai berikut:

1. Pantai barat setiap pulau memperoleh jumlah hujan selalu lebih banyak dari pantai timur.
2. Pulau Jawa, Bali, NTB, dan NTT merupakan barisan pulau-pulau yang panjang dan berderet dari barat ke timur. Pulau-pulau ini hanya diselingi oleh selat-selat yang sempit, sehingga untuk kepulauan ini secara keseluruhan tampak seakan akan satu pulau, sehingga berlaku juga dalil, bahwa di sebelah timur curah hujan lebih kecil, kalau dibandingkan dengan sebelah barat. Sebelah barat dari jejeran pulau ini adalah pantai Barat Jawa Barat.
3. Selain bertambah jumlahnya dari timur ke barat, hujan juga bertambah jumlahnya dari dataran rendah ke pegunungan, dengan jumlah terbesar pada ketinggian 600 - 900 m.
4. Di daerah pedalaman semua pulau, musim hujan jatuh pada musim Pancaroba, demikian juga halnya di daerah-daerah rawa yang besar-besar.
5. Bulan maksimum hujan sesuai dengan letak D.K.A.T.
6. Saat mulai turunnya hujan juga bergeser dari Barat ke Timur. Pantai Barat Pulau Sumatera sampai Bengkulu, mendapat hujan terbanyak bulan November. Lampung, Bangka, yang letaknya sedikit ke timur, pada bulan Desember. Sedangkan Jawa (utara), Bali, NTB, NTT pada bulan Januari-Februari, yang letaknya lebih ke timur lagi.

7. Sulawesi Selatan bagian timur, Sulawesi Tenggara, Maluku Tengah mempunyai musim hujan yang berbeda, yaitu Mei-Juni. Justru pada waktu bagian lain Kepulauan Indonesia ada pada musim kering. Batas wilayah hujan Indonesia Timur kira-kira terdapat pada 120° bujur timur.

Curah hujan di Indonesia tergolong tinggi yaitu lebih dari 2000 mm/tahun. Akan tetapi, seperti telah disebutkan di muka bahwa antara tempat yang satu dengan tempat yang lain curah hujannya tidak sama. Daerah yang paling besar curah hujannya adalah daerah Baturaden di lereng Gunung Slamet, dengan curah hujan sekitar 7069 mm/tahun. Sedangkan kota Palu di Sulawesi Tengah, merupakan daerah paling kering, dengan curah hujan sekitar 547 mm/tahun.



TUGAS 3

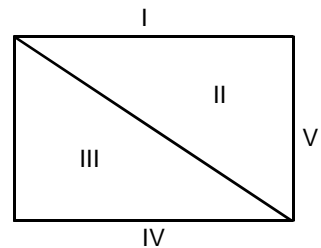
Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Sesuai dengan letak lintangnya, Indonesia mempunyai ciri-ciri iklim sebagai berikut, *kecuali*
 - A. terdapat pergantian arah angin tiap 6 bulan sekali
 - B. tidak memiliki 4 musim dalam setahun
 - C. bebas dari serbuan angin taufan
 - D. suhu udara rata-rata tinggi
 - E. dilalui oleh DKAT
2. Ciri iklim matahari, negara yang terletak di 10° LU – 30° LU memiliki iklim
 - A. tropis
 - B. kutub
 - C. subtropis
 - D. sedang
 - E. tropis dan subtropis
3. Junghuhn membagi wilayah iklim Indonesia berdasarkan ketinggian. Wilayah yang mempunyai ketinggian antara 1500 – 2500 meter termasuk dalam zone
 - A. iklim panas
 - B. iklim sedang
 - C. iklim salju tropik
 - D. iklim dingin
 - E. iklim sejuk
4. Pembagian iklim menurut Schmid-Ferguson didasarkan pada
 - A. curah hujan/kelengasan udara
 - B. letak lintang suatu tempat dan deklinasinya
 - C. ketinggian suatu tempat dari permukaan air laut
 - D. curah hujan tahunan dan gerakan udara di sekitarnya
 - E. perbandingan rata rata curah hujan bulan kering dengan rata-rata curah hujan bulan basah
5. Pembagian iklim menurut W. Koopen didasarkan pada
 - A. curah hujan dan tekanan udara
 - B. penguapan dan kelembaban
 - C. temperatur dan curah hujan
 - D. temperatur dan penguapan
 - E. tekanan udara dan penguapan

6. Data curah hujan di Kabupaten X tahun 2003 sebagai berikut dari Jan – Des: 270 – 265 – 260 – 205 – 250 – 105 – 65 – 55 – 30 – 25 – 110 – 120. Dari data tersebut Kabupaten X memiliki tipe iklim (berdasarkan klasifikasi Schmidt – Ferguson)
- A
 - B
 - C
 - D
 - E

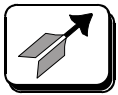
7. Berdasarkan data no. 6. maka menurut Oldeman pada tahun itu bisa terjadi ... untuk budi daya padi.
- satu kali tanam
 - dua kali tanam
 - tiga kali tanam
 - empat kali tanam
 - tidak ada musim tanam

8. Perhatikan gambar diagram W Koppen:
 Pada gambar di samping, yang dimaksud iklim Savana dengan musim dingin yang kering terdapat pada nomor



- I
 - II
 - III
 - IV
 - V
9. Daerah di Indonesia yang mempunyai curah hujan paling rendah (paling kering) setiap tahunnya
- Baturaden
 - Palembang
 - Bogor
 - Medan
 - Palu
10. Di daerah pedalaman di Indonesia semua pulau mendapat musim hujan jatuh pada musim
- Pancaroba
 - Kemarau
 - Hujan
 - Panas
 - Semi

PENGARUH CUACA DAN IKLIM TERHADAP KEHIDUPAN



Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, Anda diharapkan mempunyai kompetensi:

1. mengidentifikasi jenis jenis vegetasi alam menurut iklim dan bentang alam serta persebarannya; dan
2. mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan iklim global (El Nino, La Nina) dan dampaknya terhadap kehidupan.



Dari uraian pada kegiatan belajar 2 Anda sudah mengetahui bermacam macam iklim. Pernahkah Anda memperhatikan bahwa makanan yang ada di rumah Anda berasal dari hasil-hasil pertanian, seperti nasi yang berasal dari padi daerah tropis hujan, atau kurma yang berasal dari daerah gurun yang terik atau tepung terigu yang berasal dari daerah agak kering (semi-arid), dan sebagainya. Iklim membatasi pertumbuhan tanaman di muka bumi, karena itu iklim membatasi hasil panen. Hewan juga tanggap terhadap perbedaan iklim, baik secara fisiologis maupun berdasarkan atas pakan ternak. Jadi jelas iklim sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi, terutama bagi makhluk hidup.

A. JENIS-JENIS VEGETASI ALAM MENURUT IKLIM

1. Padang Rumput

Padang rumput adalah suatu wilayah yang tumbuhannya didominasi oleh rerumputan dengan karakteristik wilayah sebagai berikut:

- a. terletak di daerah tropis sampai subtropis,
- b. curah hujan antara 25 cm - 50 cm per tahun,
- c. terdapat di daerah basah, seperti Amerika Utara dan India.

2. Gurun

Gurun merupakan daerah tandus yang berbatasan dengan padang rumput dan semakin menjauh dari padang rumput semakin gersang. Ciri-ciri gurun sebagai berikut:

- a. curah hujan rendah (kurang dari 25 cm per tahun),
- b. hujan turun tidak teratur dan tidak pernah lebat,
- c. matahari sangat terik (pada musim panas suhu dapat mencapai 40° C), dan
- d. amplitudo harian sangat besar.

3. Tundra

Tundra adalah daerah dingin (beku), dengan ciri-ciri:

- a. terletak hanya di daerah kutub utara,
- b. memiliki iklim kutub,
- c. pohon rendah/amat pendek (semak) dan lumut,
- d. masa pertumbuhan vegetasi sangat pendek.

4. Hutan Basah

Hutan basah terdapat di daerah tropis dan subtropis. Hutan ini sepanjang tahun selalu mendapatkan air dan mempunyai spesies pepohonan yang beragam. Ciri-cirinya sebagai berikut:

- a. masa pertumbuhannya lama,
- b. jenis tumbuhannya banyak,
- c. ketinggian 20 m sampai 40 m,
- d. berdaun lebar,
- e. hutan basah,
- f. jenis pohon sulur hingga kayu keras.

5. Hutan Gugur

Hutan ini selain didominasi padang rumput, juga mempunyai tumbuhan yang daunnya gugur pada musim gugur. Hutan gugur memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. curah hujan merata sepanjang tahun,
- b. curah hujan antara 75 cm - sampai 100 cm per tahun,
- c. terdapat di daerah yang memiliki empat musim,
- d. pohon tidak terlalu rapat,
- e. ketinggian tumbuhan 10 m - 20 m,
- f. spesiesnya sedikit.

6. Taiga

Hutan yang didominasi oleh tanaman pohon pinus berdaun seperti jarum. Persebarannya di Indonesia sangat merata dan beraneka. Banyak tumbuhan yang hanya tumbuh di Indonesia (endemic). Dari 300.000 jenis tumbuhan di bumi ini kurang lebih 37.000 jenis (12,3%) terdapat di Indonesia. Hal ini karena Indonesia terletak di antara dua kawasan biogeografi, yaitu Oriental dan Australia. Ada beberapa jenis tumbuhan langka yang tumbuh di Indonesia, misalnya bunga Raflesia di Bengkulu, D.I. Aceh, Sumatera Barat, Kalimantan Timur, Jambi dan Jawa Barat.

Ada juga jenis tanam yang dapat mencirikan daerahnya, seperti:

- a. *Salacca salacca* Kultivar Pondoh (Salak Pondoh) dari Yogyakarta (Sleman).
- b. *Salacca Zalaccurtivar* Condet (Salak Condet) dari D.K.I. Jakarta.
- c. *Santalum Album* (Cendana) dari daerah Nusa Tenggara Timur (Pulau Timor).
- d. *Metroxylon Sagu* (Sagu) dari daerah Maluku dan Papua.

B. PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

Iklm di dunia selalu berubah, baik menurut ruang maupun waktu. Perubahan iklim ini dapat dibedakan berdasarkan wilayahnya (ruang), yaitu perubahan iklim secara lokal dan global. Berdasarkan waktu, iklim dapat berubah dalam bentuk siklus, baik harian, musiman, tahunan, maupun puluhan tahun. Perubahan iklim adalah perubahan unsur unsur iklim yang mempunyai kecenderungan naik atau turun secara nyata.

1. Faktor Penyebab Perubahan Iklim Global

Perubahan iklim global disebabkan oleh meningkatnya kosentrasi gas di atmosfer. Hal ini terjadi sejak revolusi industri yang membangun sumber energi yang berasal dari batu bara, minyak bumi dan gas yang membuang limbah gas di atmosfer seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrous oksida (N_2O). Sang surya yang menyinari bumi juga menghasilkan radiasi panas yang ditangkap oleh atmosfer sehingga udara bumi bersuhu nyaman bagi kehidupan manusia. Apabila kemudian atmosfer bumi dijejali gas, terjadilah “efek selimut” seperti yang terjadi pada rumah kaca, yakni radiasi panas bumi yang lepas ke udara ditahan oleh “selimut gas” sehingga suhu bumi naik dan menjadi panas. Semakin banyak gas dilepas ke udara, semakin tebal “selimut Bumi”, semakin panas pula suhu bumi.

2. Dampak Perubahan Iklim Global

Perubahan iklim yang diperkirakan akan menyertai pemanasan global adalah sebagai berikut:

- a. Mencairnya bongkahan es di kutub sehingga permukaan laut naik.
- b. Air laut naik maka akan menenggelamkan pulau dan menghalangi mengalirnya air sungai ke laut yang menimbulkan banjir di dataran rendah kalau di Indonesia seperti pantai utara Pulau Jawa, dataran rendah Sumatera bagian timur, Kalimantan bagian selatan, dan lain-lain.
- c. Yang paling mencemaskan adalah berubahnya iklim sehingga berdampak buruk pada pola pertanian Indonesia yang mengandalkan makanan pokok beras pada pertanian sawah yang bergantung pada musim hujan. Suhu bumi yang panas menyebabkan mengeringnya air permukaan sehingga air menjadi langka. Ini memukul pola pertanian berbasis air.
- d. Meningkatnya resiko kebakaran hutan.

3. El Nino dan La Nina

El Nino dan La Nina merupakan gejala yang menunjukkan perubahan iklim. *El Nino* adalah peristiwa memanasnya suhu air permukaan laut di pantai barat Peru – Ekuador (Amerika Selatan yang mengakibatkan gangguan iklim secara global. Biasanya suhu air permukaan laut di daerah tersebut dingin karena adanya *up-welling* (arus dari dasar laut menuju permukaan). Menurut bahasa setempat El Nino berarti bayi laki-laki karena munculnya di sekitar hari Natal (akhir Desember).

Di Indonesia, angin monsun (muson) yang datang dari Asia dan membawa banyak uap air, sebagian besar juga berbelok menuju daerah tekanan rendah di pantai barat Peru – Ekuador. Akibatnya, angin yang menuju Indonesia hanya membawa sedikit uap air sehingga terjadilah musim kemarau yang panjang.

Sejak tahun 1980 telah terjadi lima kali El Nino di Indonesia, yaitu pada tahun 1982, 1991, 1994, dan tahun 1997/98. El Nino tahun 1997/98 menyebabkan kemarau panjang, kekeringan luar biasa, terjadi kebakaran hutan yang hebat pada berbagai pulau, dan produksi bahan pangan turun drastis, yang kemudian disusul krisis ekonomi.

El Nino juga menyebabkan kekeringan luar biasa di berbagai benua, terutama di Afrika sehingga terjadi kelaparan di Etiopia dan negara-negara Afrika Timur lainnya. Sebaliknya, bagi negara-negara di Amerika Selatan munculnya El Nino menyebabkan banjir besar dan turunnya produksi ikan karena melemahnya upwelling.

La Nina merupakan kebalikan dari El Nino. La Nina menurut bahasa penduduk lokal berarti bayi perempuan. Peristiwa itu dimulai ketika El Nino mulai melemah, dan air laut yang panas di pantai Peru – ekuador kembali bergerak ke arah barat, air laut di tempat itu suhunya kembali seperti semula (dingin), dan upwelling muncul kembali, atau kondisi cuaca menjadi normal kembali. Dengan kata lain, La Nina adalah kondisi cuaca yang normal kembali setelah terjadinya gejala El Nino.

Perjalanan air laut yang panas ke arah barat tersebut akhirnya akan sampai ke wilayah Indonesia. Akibatnya, wilayah Indonesia akan berubah menjadi daerah bertekanan rendah (minimum) dan semua angin di sekitar Pasifik Selatan dan Samudra Hindia akan bergerak menuju Indonesia. Angin tersebut banyak membawa uap air sehingga sering terjadi hujan lebat. Penduduk Indonesia diminta untuk waspada jika terjadi La Nina karena mungkin bisa terjadi banjir.

Sejak kemerdekaan di Indonesia, telah terjadi 8 kali La Nina, yaitu tahun 1950, 1955, 1970, 1973, 1975, 1988, 1995 dan 1999.



TUGAS 4

Jawablah dengan singkat dan jelas!

1. Berdasarkan peta persebaran vegetasi dunia, penyebaran vegetasi tundra terdapat di daerah
 - A. Tropis
 - B. Sejuk
 - C. Subtropik
 - D. Kutub
 - E. Gurun
2. Peningkatan selimut gas (terutama CO₂) sehingga menyebabkan suhu muka bumi bertambah panas dikenal dengan sebutan
 - A. inversi
 - B. konveksi
 - C. iklim mikro
 - D. dampak rumah kaca
 - E. keseimbangan radiasi global
3. Negara yang mempunyai hutan tropis antara lain
 - A. Afrika Selatan
 - B. Eslandia
 - C. Spanyol
 - D. Kanada
 - E. Brazil
4. Cendana cocol tumbuh di daerah beriklim Aw. Berdasarkan kenyataan tersebut, cendana banyak tumbuh di
 - A. Nusa Tenggara
 - B. Kalimantan
 - C. Irian Jaya
 - D. Sumatera
 - E. Jawa
5. Efek rumah kaca terutama akibat meningkatnya
 - A. rumah rumah berdinding kaca
 - B. gas CO₂ di atmosfer
 - C. suhu udara di bumi
 - D. La Nina
 - E. El Nino

6. El Nino merupakan gejala cuaca yang muncul secara periodik. Bagi Indonesia EL Nino menyebabkan
- A. musim paceklik
 - B. musim kebakaran
 - C. musim buah-buahan
 - D. hujan deras dan banjir
 - E. kemarau panjang dan kekeringan
7. Peningkatan suhu udara di bumi mengakibatkan hal hal berikut ini, *kecuali*
- A. es di kutub mencair
 - B. gangguan iklim di bumi
 - C. permukaan air laut naik
 - D. sering terjadi gempa tektonik
 - E. meningkatnya resiko kebakaran hutan
8. Tanaman padang rumput, biasanya tumbuh pada
- A. hutan gugur dan padang rumput
 - B. hutan basah dan hutan gugur
 - C. padang rumput dan hutan basah
 - D. gurun dan tundra
 - E. taiga dan gurun
9. Fenomena panasnya permukaan air laut di Samudra Pasifik (di atas rata-rata suhu normal) terutama di bagian timur dan tengah disebut
- A. El Nino
 - B. La Nina
 - C. perubahan iklim
 - D. pemanasan suhu global
 - E. pendinginan suhu global
10. Hutan Taiga didominasi oleh tanaman
- A. padang rumput
 - B. pohon pinus
 - C. padang lumut
 - D. pohon sulur
 - E. pohon kaktus

PENUTUP

Selamat! Anda sudah dengan baik mempelajari modul ini. Dengan memahami isi modul ini Anda berarti sudah mampu memprediksi dinamika perubahan atmosfer dan dampaknya terhadap kehidupan di muka bumi. Cuaca juga berpengaruh bagi kehidupan sehari-hari Anda dan berpengaruh pula pada lingkungan Anda. Dari tipe rumah, jenis pakaian, jenis tanaman yang tumbuh hingga jenis pekerjaan banyak dipengaruhi cuaca dan iklim.

Hal-hal yang penting Anda pelajari adalah:

1. Berdasarkan temperaturnya/suhu, atmosfer terdiri dari lapisan troposfer, stratosfer, mesosfer, dan termosfer.
2. Di dalam lapisan troposfer terdapat gejala cuaca dan iklim.
3. Cuaca adalah keadaan udara pada suatu saat dan daerah yang sempit, sedangkan iklim adalah keadaan cuaca rata-rata pada daerah yang luas dan dalam waktu yang lama.
4. Unsur cuaca adalah suhu, tekanan udara, angin, kelembaban udara, curah hujan dan awan.
5. Ada dua cara pemanasan udara, yaitu pemanasan langsung dan pemanasan tidak langsung.
6. Iklim di dunia dapat diklasifikasikan menjadi iklim matahari (berdasarkan letak lintang), iklim Kodrat (berdasarkan isotherm), dan iklim Koppen, Iklim Schmidt-Ferguson, Iklim Oldeman (berdasarkan curah hujan) serta Iklim Junghuhn (berdasarkan ketinggian tempat).
7. Pola curah hujan di Indonesia, bagian timur curah hujan lebih kecil/sedikit di bandingkan dengan di bagian barat.
8. Gejala alam yang mempengaruhi iklim antara lain, efek rumah kaca, EL Nino dan La Nina.

Dengan demikian Anda mampu memprediksi dinamika perubahan atmosfer dan dampaknya terhadap kehidupan di muka bumi. Untuk mengukur pengetahuan yang Anda miliki, sebaiknya Anda mendatangi Sekolah Penyelenggara dan melalui Guru Binaan mintalah Tes Akhir Modul.

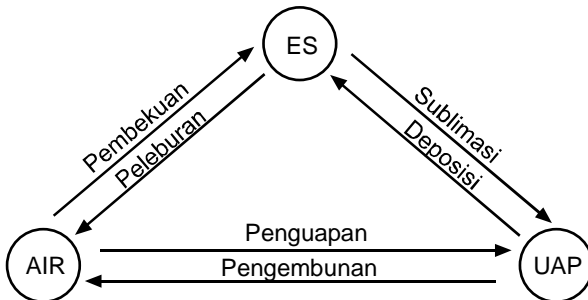
Jika Anda belum mencapai 75% silakan Anda mempelajari kembali modul ini. Dan menjawab kembali Tes/Soal-soal yang disediakan untuk mengukur kemampuan Anda hingga mencapai 75%. Setelah itu Anda boleh melanjutkan ke materi atau modul berikutnya. Selamat berjuang! dan sukses selalu menyertai Anda.

KUNCI JAWABAN TUGAS



TUGAS 1

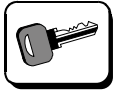
1. Manfaat Atmosfer adalah:
 - a. sebagai pelindung kehidupan di bumi dari radiasi matahari yang kuat pada siang hari dan mencegah hilangnya panas ke ruang angkasa pada malam hari
 - b. penangkis meteor yang jatuh ke bumi
 - c. pemantul gelombang radio dan sarana komunikasi
 - d. untuk keperluan penerbangan
2. Gas utama dalam udara adalah Nitrogen, Oksigen, Argon, dan Karbon dioksida.
3. Gejala-gejala cuaca yang terdapat di lapisan troposfer adalah awan, hujan, badai guruh, badai tropis, petir dan sebagainya.
4. Yang menyebabkan lapisan isothermis mengalami kenaikan suhu adalah karena adanya lapisan ozon yang menyerap radiasi matahari pada spektrum ultra violet.
5. Gambar skema perubahan fase air:





TUGAS 2

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. E |
| 2. B | 7. A |
| 3. C | 8. E |
| 4. A | 9. D |
| 5. B | 10. E |



TUGAS 3

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. C |
| 2. A | 7. A |
| 3. E | 8. C |
| 4. E | 9. E |
| 5. C | 10. A |



TUGAS 4

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. E |
| 2. D | 7. D |
| 3. E | 8. C |
| 4. A | 9. A |
| 5. B | 10. B |

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Nianto Mulyo, M.Ed, Purwadi Suhandini, M.Si, ***Kurikulum 2004, Geografi 1***, Solo: Tiga Serangkai.
- Bayong Tjasyono, Dr, ***Klimatologi Umum***, Bandung: FMIPA - ITB, 1999.
- Daniel Murdiyarso, ***Konvesi Perubahan Iklim***, Jakarta: Kompas, 2003.
- Philip D. Thompson, Robert O'Brien, ***Weather***, USA: Time Life Book Inc, 1983.
- Tim Geografi SMU DKI, ***Kurikulum 1994 Suplement GBPP 1999, Geografi SMU Jilid 1***, Jakarta: Erlangga.
- Totok Gunawan, Dr, dkk, ***Kurikulum 2004, Fakta dan Konsep Geografi 1***, Bandung: Ganeca Exact.