



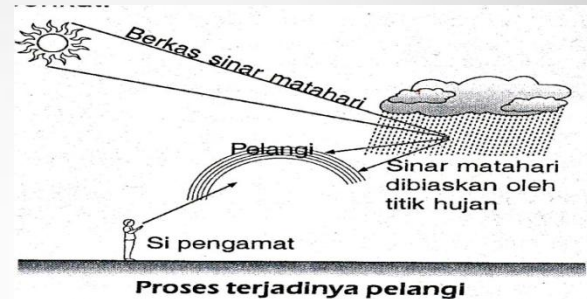
GEJALA-GEJALA YANG TERJADI DI ATMOSFER

GEJALA-GEJALA YANG TERJADI DI ATMOSFER

- ① **GEJALA OPTIK**
- ② **GEJALA KLIMATIK**

◉ Gejala-gejala Optik

- ❖ **Pelangi**, yaitu spektrum matahari yang dibiaskan oleh air hujan. Oleh karena itu, pelangi ini hanya terjadi pada saat hujan dan matahari tetap bersinar.



- ❖ **Halo**, yaitu lingkaran putih yang tampak disekitar matahari atau disekitar bulan.



- ❖ **Aurora**, yaitu pancaran sinar berwarna merah kehijauan yang meyerupai pita di langit. Kejadian ini hanya terlihat di malam hari dan di daerah lintang tinggi (kutub).

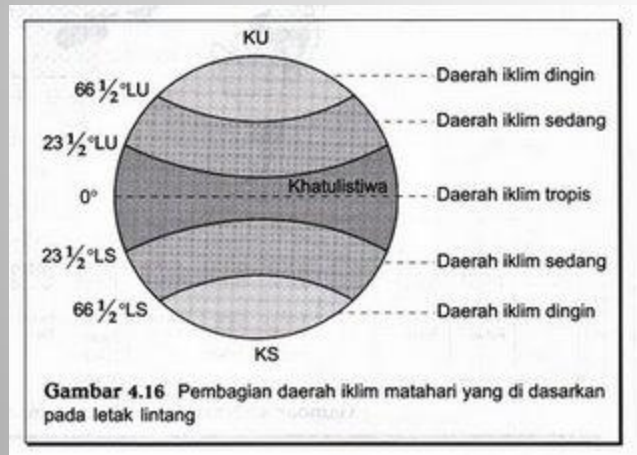


- ❖ **Fatamorgana**, yaitu bayangan seperti air yang terlihat di permukaan bumi yang luas (gurun) akibat adanya pemanasan udara di permukaan bumi. Dengan adanya pemanasan ini, maka kerapatan udara menjadi berkurang, sehingga terjadi pembiasan pada penglihatan pengamat.



Gejala Klimatik

- ❖ Iklim, adalah keadaan rata-rata udara pada suatu wilayah yang luas dan terjadi dalam rentang waktu yang relatif lama. Biasanya pengamatan iklim ini dilakukan dalam waktu sekitar 30 tahunan.



- ❖ Cuaca, adalah keadaan rata-rata udara pada suatu tempat atau wilayah yang sempit dan berlangsung dalam kurun waktu yang relatif singkat.

- **Perbedaan antara cuaca dan iklim, yakni terletak pada wilayah dan kurun waktu.**
- **Persamaannya terletak pada unsur-unsurnya yaitu: suhu, tekanan udara, kelembaban udara, angin, awan, dan hujan.**

UNSUR CUACA DAN IKLIM

- ⦿ Temperatur Udara
- ⦿ Tekanan Udara
- ⦿ Kelembaban udara
- ⦿ Angin
- ⦿ Awan
- ⦿ Hujan

TEMPERATUR UDARA

- Tingkat ke-panas-an dari aktivitas molekul di dalam atmosfer yang dinyatakan dengan skala Reamur, Celcius, atau Fahrenheit.
- Temperatur permukaan bumi dipengaruhi oleh:
 - ☞ Sudut datang matahari
 - ☞ Ketinggian tempat
 - ☞ Angin dan Arus Laut
 - ☞ Lamanya Penyinaran
 - ☞ Awan

TEKANAN UDARA

- ⦿ Tenaga yang bekerja untuk menggerakkan masa udara dalam setiap satuan luas.
- ⦿ Tekanan udara akan berkurang seiring dengan bertambahnya ketinggian.
- ⦿ Tekanan udara pada suatu tempat dipengaruhi oleh banyaknya penyinaran matahari.

KELEMBABAN UDARA

- Kelembaban Udara (Humidity) adalah jumlah kandungan uap air yang ada dalam udara, sehingga udara berpengaruh terhadap pembentukan awan.
 - Uap air merupakan sumber dari semua bentuk kondensasi dan gerakan.
 - Uap air mampu menyerap radiasi baik dari matahari maupun bumi sehingga berpengaruh terhadap suhu udara.
 - Uap air yang bergerak vertical di atmosfer mempengaruhi kestabilan atmosfer.
- Berdasarkan alasan-alasan di atas, maka uap air akan ikut berpengaruh terhadap kondisi udara di atmosfer. Kandungan uap air dan udara akan berpengaruh terhadap tingkat kekeringan udara.

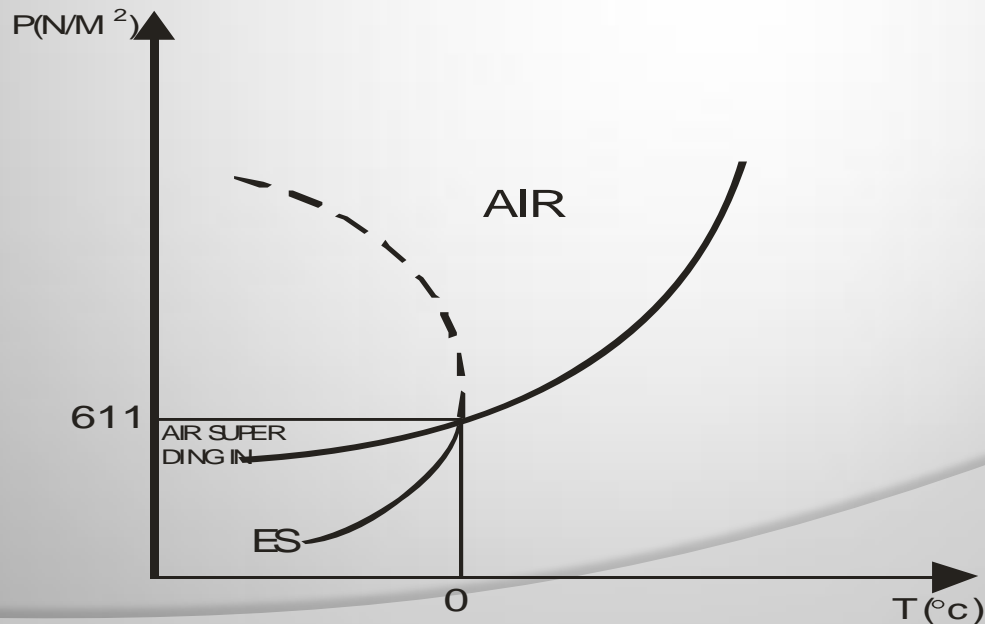
○ Tekanan uap air jenuh (*saturation of water pavor*) yaitu suatu batas sehingga konsentrasi uap air tidak bisa ditambah lagi pada suatu volume udara tertentu.

• $e_{\max}(\text{air}) = 611 \times 10 \text{ === uap air == air}$

• $e_{\max}(\text{es}) = 611 \times 10 \text{ === uap air == es}$

T : temperature dalam °C

E : tekanan uap air dalam N/m⁷



- ⊙ Hukum Dalton menyatakan :
- ⊙ $P = P_d + e$
- ⊙ $e = \rho_r * R_v * T$
- ⊙ $R_v = 461,90 \text{ m}^7/\text{s}^7 \text{ } ^\circ\text{k}$

- ⊙ Macam-macam kelembaban udara, yaitu:
 - ★ Kelembaban nisbi, yakni bilangan yang menunjukkan perbandingan antara uap air yang terkandung di udara dengan jumlah maksimum uap air yang dapat dikandung oleh udara dalam suhu dan tekanan udara yang sama (perbandingan antara tekanan uap air dengan tekanan uap air jenuh).

$$H = \frac{e}{e_{\max}} \times 100 \%$$

- ★ Kelembaban mutlak (*absolut humidity*) yakni jumlah uap air yang terdapat dalam satu satuan volume udara.
- ★ Kelembaban spesifik/jenis yakni jumlah masa uap air dalam gram pada satu kilogram udara basah.

$$q = \frac{\rho v}{\rho}$$

Hukum Avogadro: $\rho = \rho d + \rho v$

$$\rightarrow q = \frac{0,622 * e}{p - 0,378 * e}$$

- Suhu titik embun yaitu suhu saat udara akan menjadi jenuh jika udara didinginkan pada tekanan dan jumlah uap air yang konstan.
- Suhu vertikalnya (TV) yaitu kenaikan temperature untuk menghilangkan pengaruh kelembaban terhadap density udara.

Rumus :

$$TV = \frac{T}{1 - 0,378 \frac{e}{P}}$$

Contoh

Pada temperature 10 °C, tekanan uap air terukur 1228 N/m², tentukanlah :

- Persentase perubahan density udara yang disebabkan kenaikan relative kelembaban 0 – 100% udara pada $p = 1 \text{ atm}$.
- Kelembaban spesifik
- Misbah campuran
- Suhu vertical

- Data : $T = 10 \text{ °C} = 283,15 \text{ °k}$; $e = 1228 \text{ N/m}^2$, $H = 100 \%$, dan $P = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ N/m}^2$

- Masalah : $\Delta\rho$, q , W , dan TV

- Rencana:
 $P = P_d + e$

$$\rho = \frac{P - 0,622xe}{R_x T}$$

JAWAB

Pada $H = 100\%$ dan $T = 10\text{ }^\circ\text{C}$ diperoleh

$$H = \frac{e}{e_{\max}} \rightarrow e_{\max} = e$$

$$e_{\max} = 611 \times 10^3 \left[\frac{5xT}{273,3+T} \right]$$
$$= 1228 \text{ N/m}^2 = e$$

$$\text{a. } \rho = \frac{P - 0,622xe}{RxT} = \frac{101325 - 0,622 \times 1228}{287,05 \times 283,15} = 1,2373 \text{ kg/m}^2$$

$$\rho_{\text{udara kering}} \quad e = 0$$

$$\rho = \frac{P - 0,622xe}{RxT} = 1,2466 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta\rho = \frac{1,2466 - 1,2373}{1,2466} = 0,75 \approx 75\%$$

$$q = \frac{0,622 \, xe}{p - 0,378 \, xe} \quad 7,573 \times 10^{-3}$$

$$\mathbf{W} = \frac{\rho v}{\rho d} = \mathbf{0,622} \times \frac{e}{P - e} = \mathbf{7,631} \times \mathbf{10^{-3}}$$

$$\mathbf{TV} = \frac{T}{1 - 0,378 \frac{e}{P}} = \frac{283,15}{1 - 0,378 \frac{1228}{101325}}$$

ANGIN

- ◉ Angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah.
- ◉ Hukum ***Buys Ballot*** :
“*Angin bertiup dari daerah bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum, di daerah selatan katulistiwa berbelok ke arah kiri dan di utara katulistiwa ke arah kanan*”.
- ◉ Alat ukur : Anemometer
- ◉ Ada tiga hal penting yang menyangkut sifat angin yaitu:
 - Kekuatan angin
 - Arah angin
 - Kecepatan angin

JENIS-JENIS ANGIN

- Berdasarkan skala Beaufort:

Skala Beaufort	Kecepatan (knot)	Nama
0	< 1	Calm (tenang)
1	1 – 3	Light air (udara ringan)
2	4 – 6	Light breeze (sepoi lemah)
3	7 – 10	Gentle breeze (sepoi lembut)
4	11 – 16	Moderate (sepoi sedang)
5	17 – 21	Fresh (sepoi segar)
6	22 – 27	Strong (sepoi kuat)
7	28 – 33	Near gale (angin ribut lemah)
8	34 – 40	Gale (angin ribut)
9	41 – 47	Strong gale (angin ribut kuat)
10	48 – 55	Strom gale (badai)
11	56 – 63	Violent strom (badai amuk)
12	> 63	Turncane (topan)

- Berdasarkan gaya yang bekerja di atmosfer (Angin geostrofik: angin yang bergerak sejajar isobar dengan kecepatan tetap, dan Angin gradient: angin yang bergerak tidak sejajar tetapi mengikuti lintasan yang melengkung).

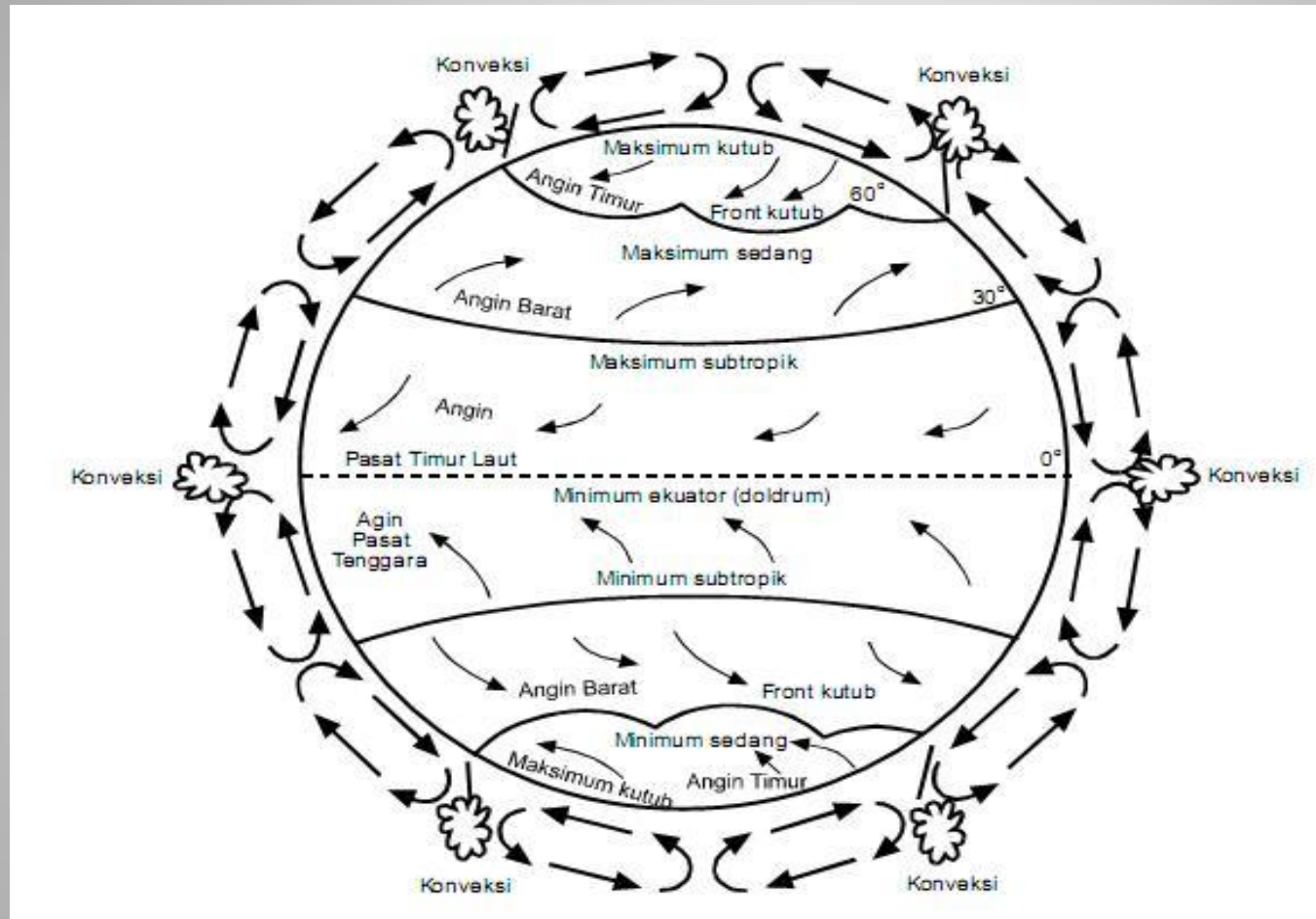
- Berdasarkan ruang dan skala waktu sirkulasi atmosfer (Angin Global, Angin tropis, dan Angin lokal).

- Berdasarkan distribusi tekanan
 - ⦿ Untuk BBU : angin pasat timur laut, angin daratan, angin timur kutub;
 - ⦿ Untuk BBS : angin pasat tenggara, angin daratan, angin tenggara kutub).

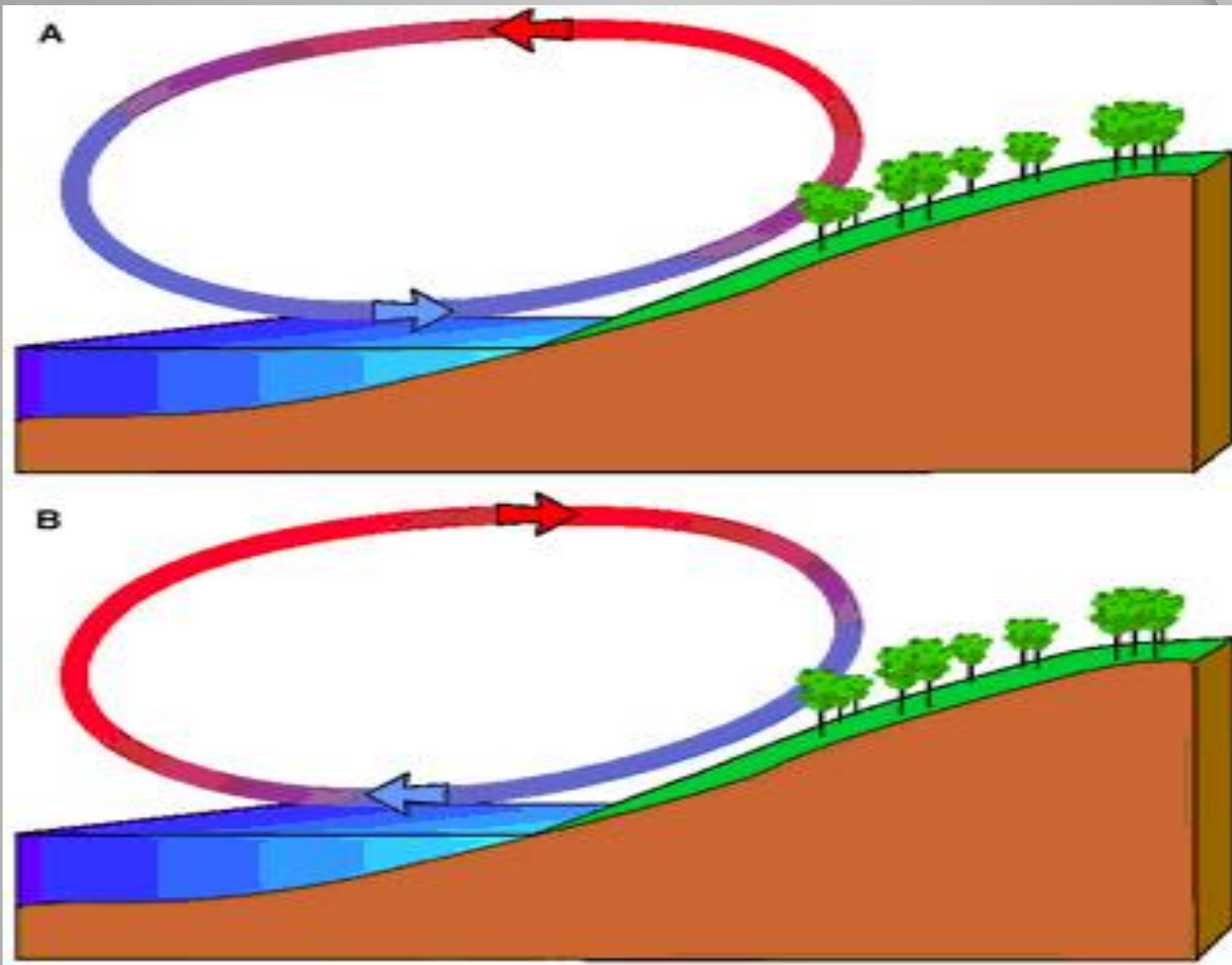
- Berdasarkan arah pergerakan (angin darat, angin laut, angin lembah, angin gunung).

- Berdasarkan arah gerak putar (angin siklon dan angin anti siklon).

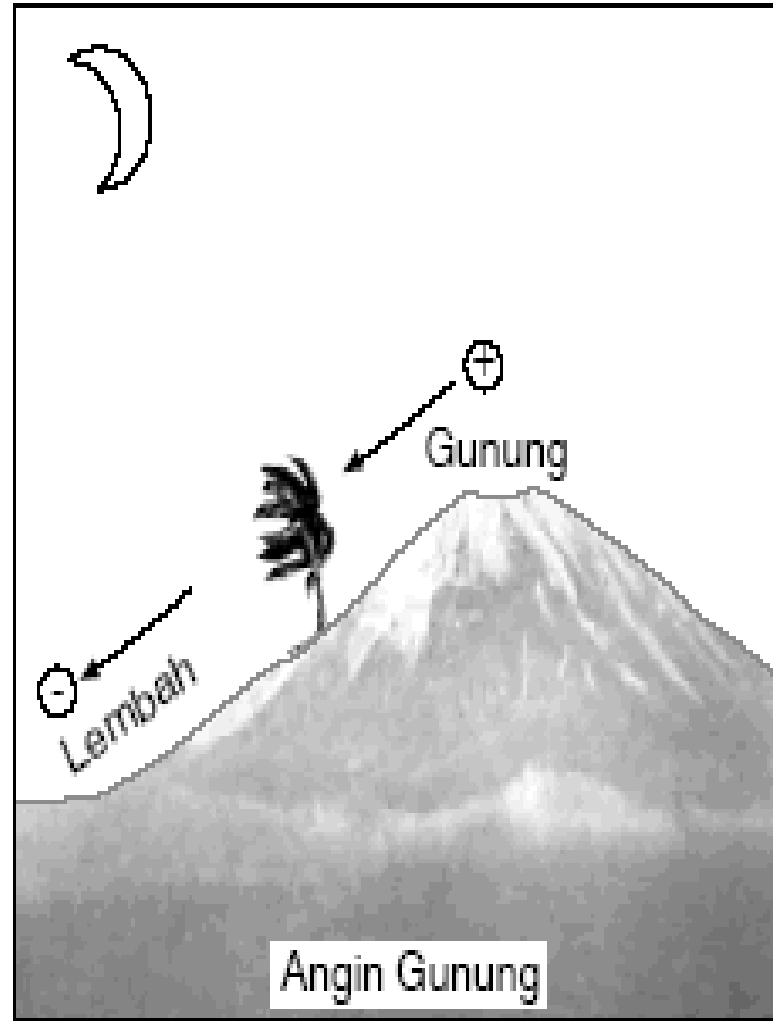
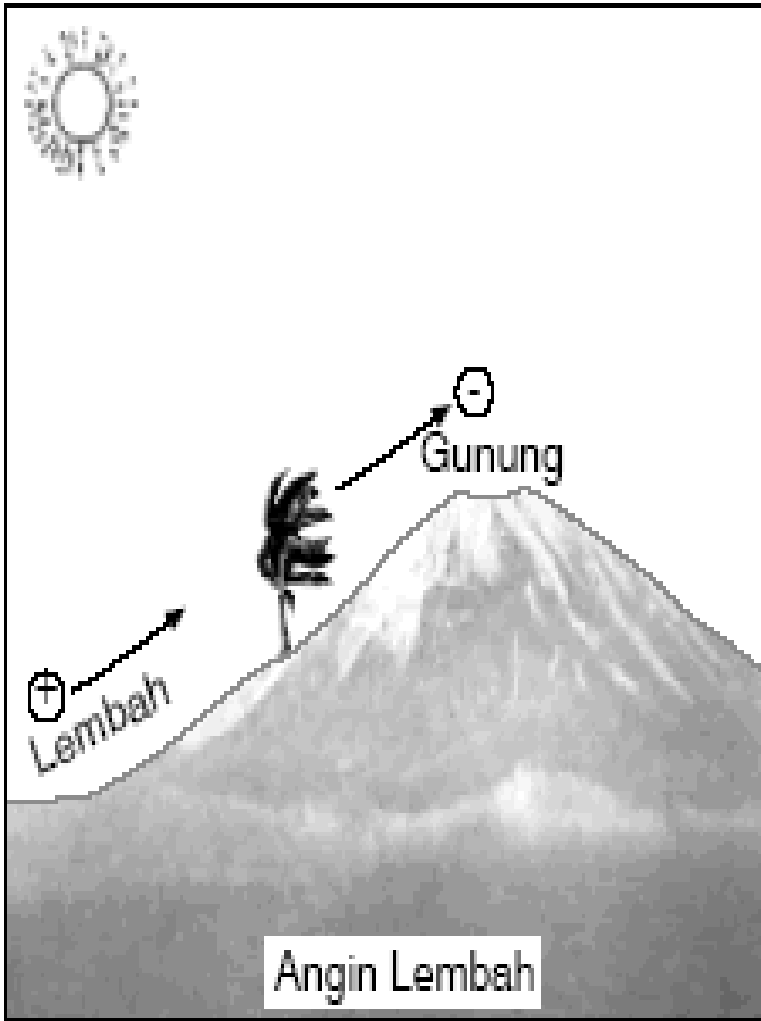
Angin passat adalah angin bertiup tetap sepanjang tahun dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa).



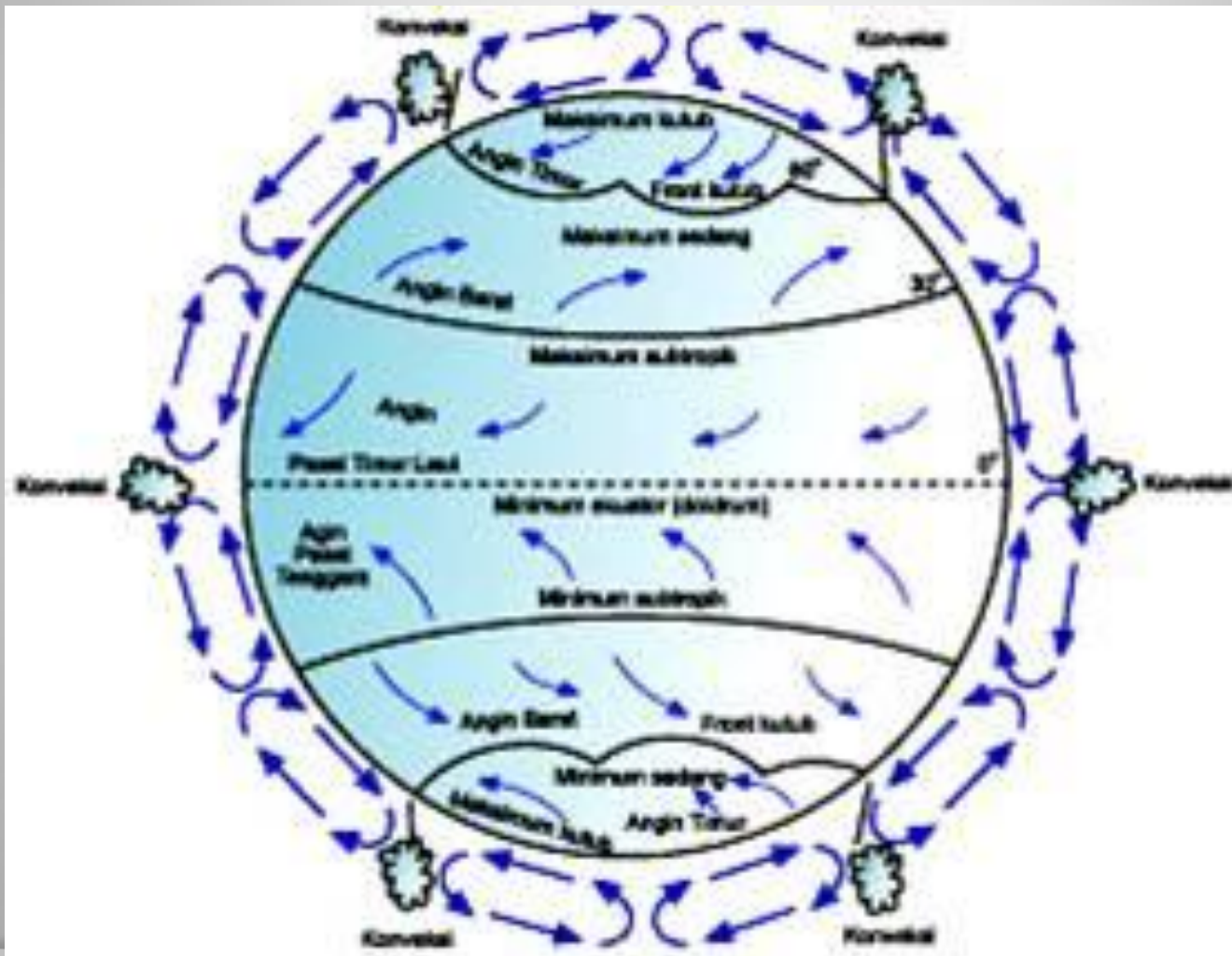
Angin Passat Timur Laut bertiup di belahan bumi Utara.
Angin Passat Tenggara bertiup di belahan bumi Selatan.



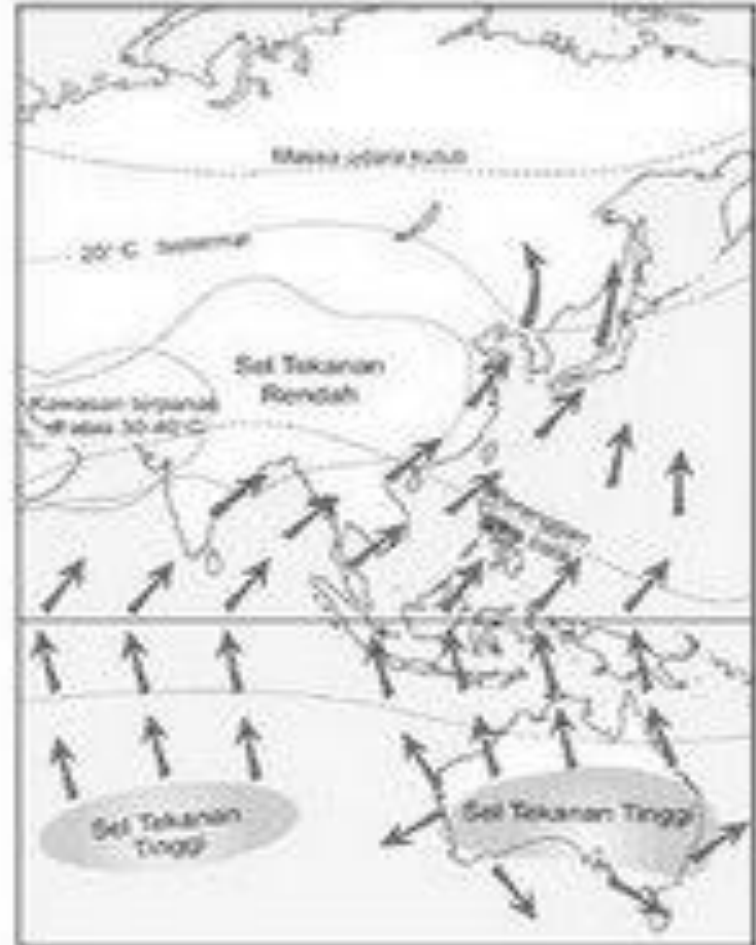
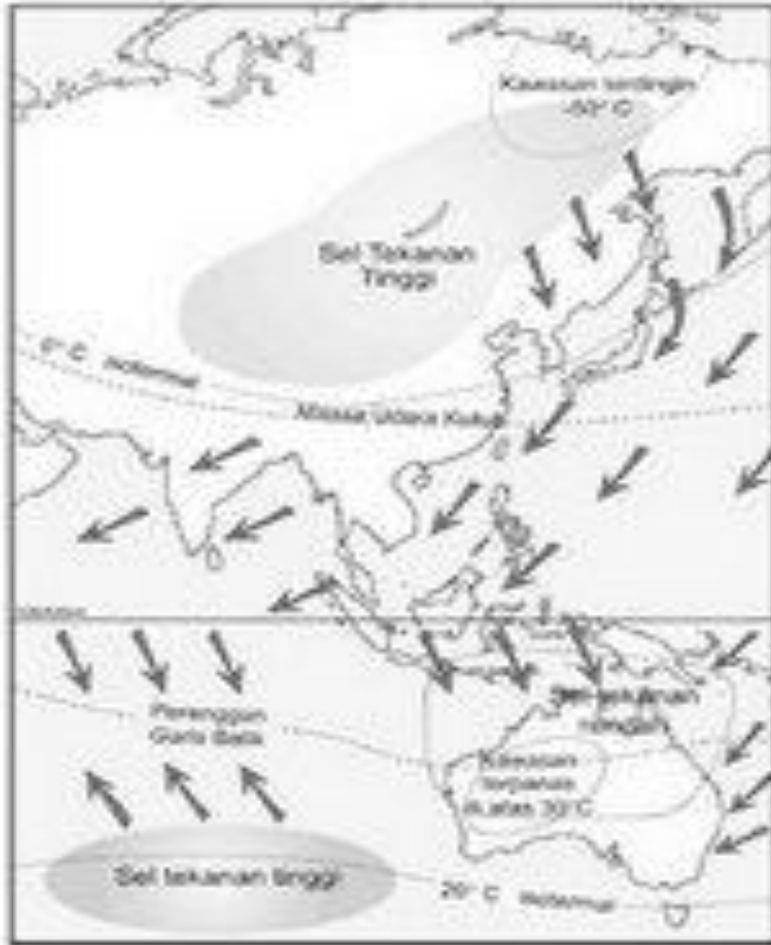
Gambar angin Laut (A) dan Angin Darat (B)

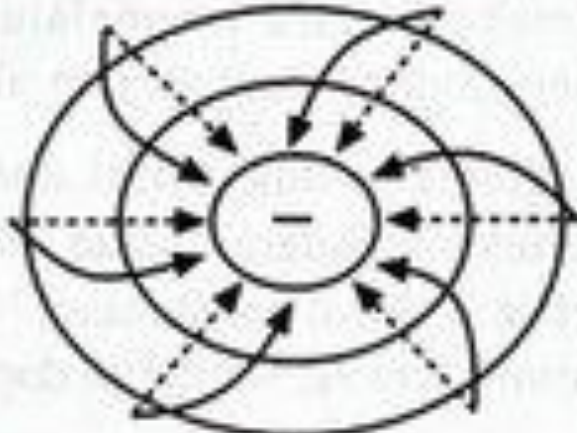
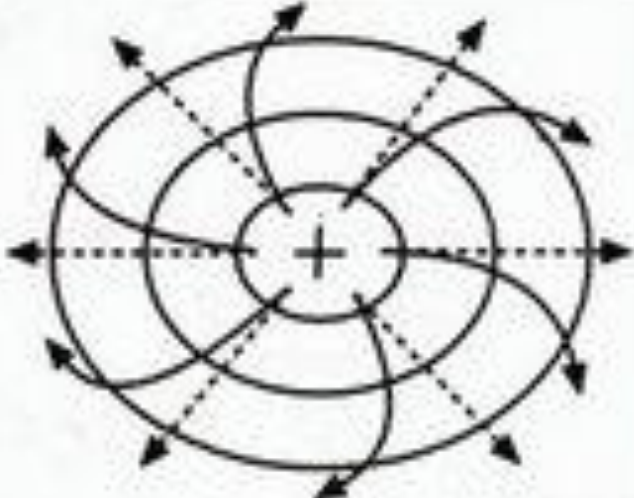
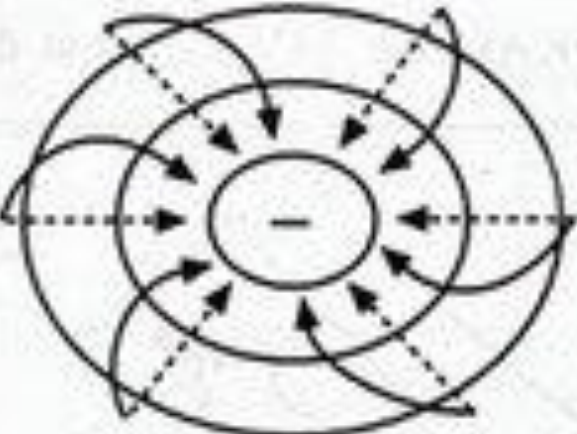
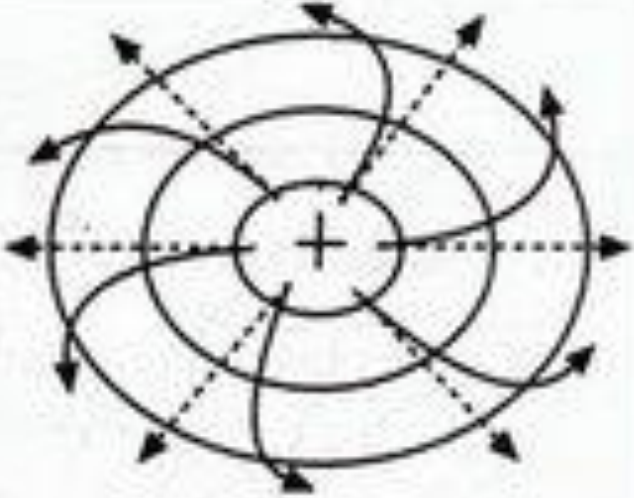


SIRKULASI ANGIN



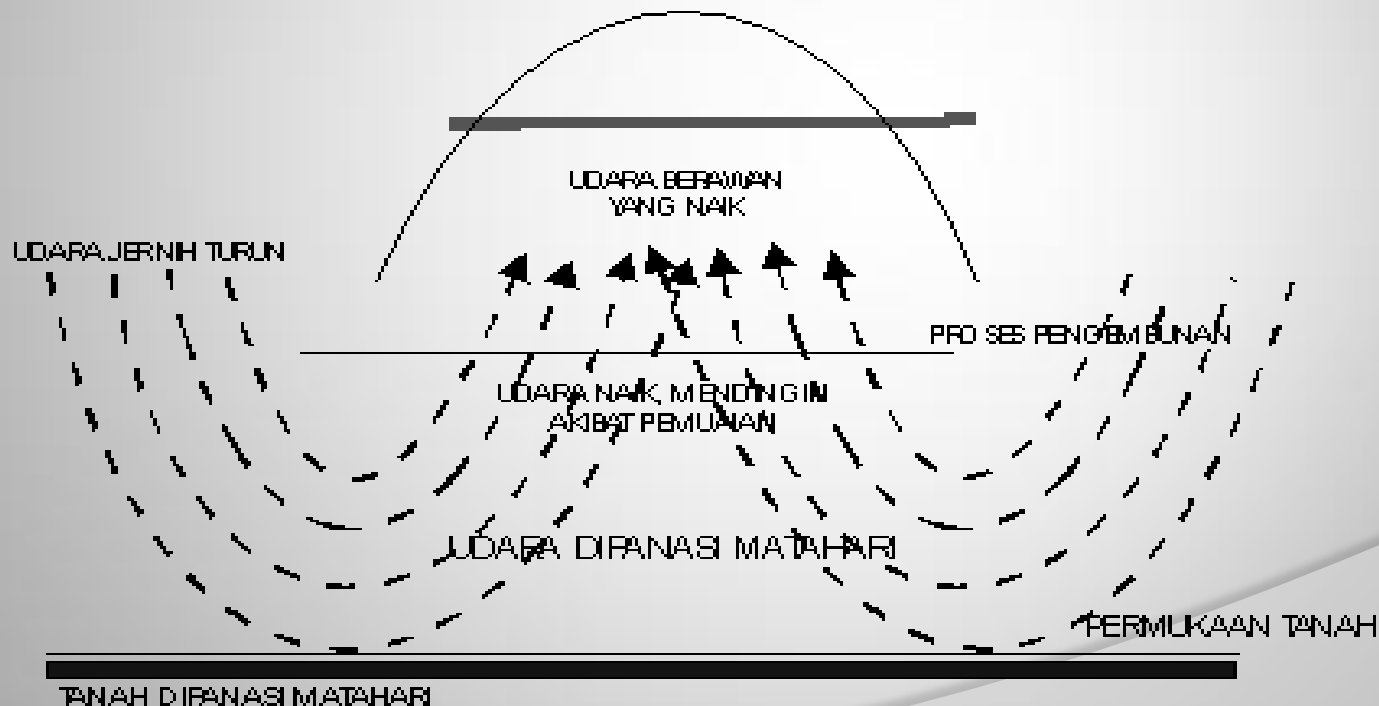
ANGIN MUSON



	siklon	anti siklon
belahan selatan		
belahan utara		

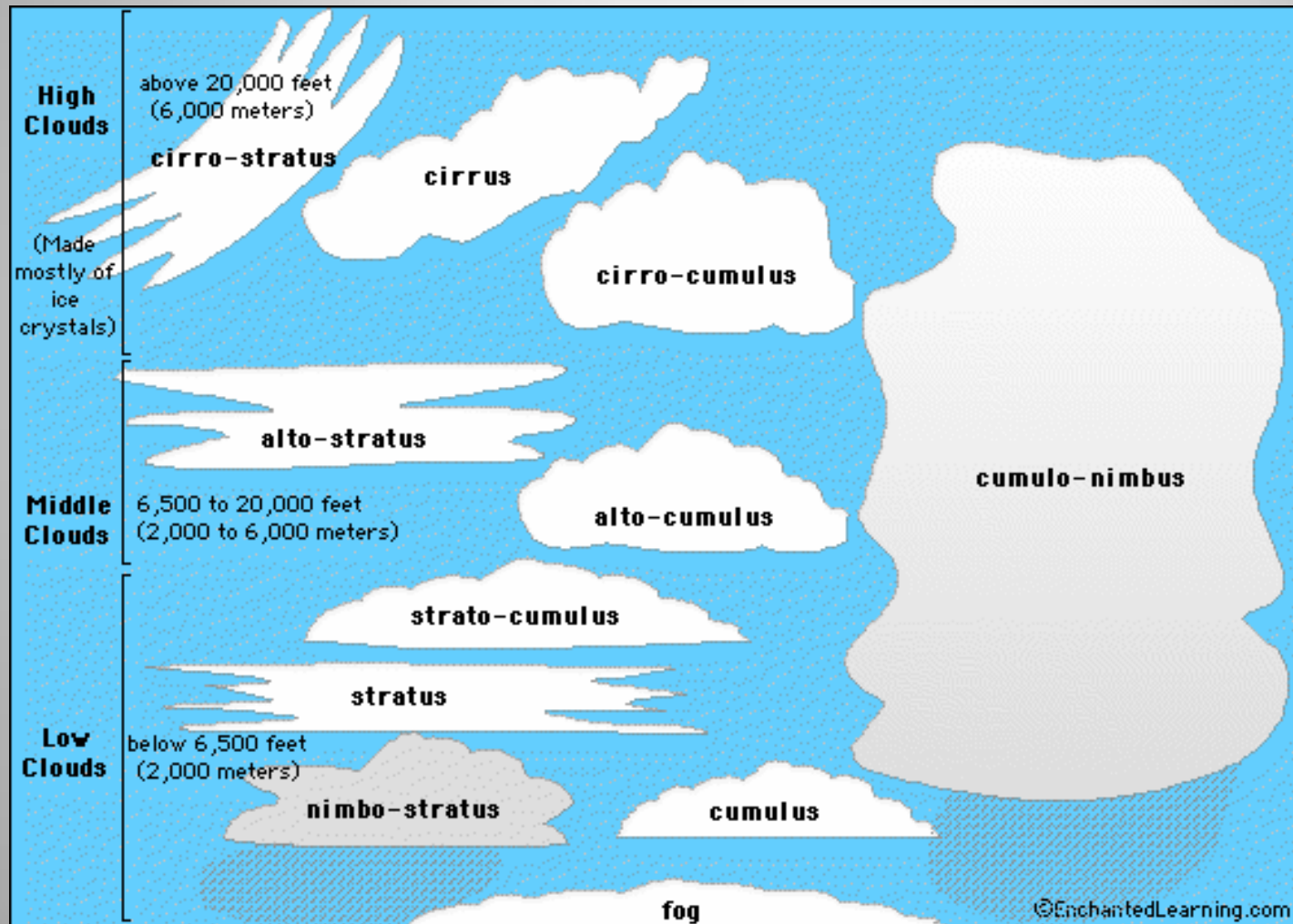
AWAN

Awan adalah suatu kumpulan partikel air yang tampak di atmosfer. Awan terbentuk akibat gerakan vertikal udara yang mana terjadi pengurangan temperature dan pada suatu saat akan mengembun dan membentuk uap air.

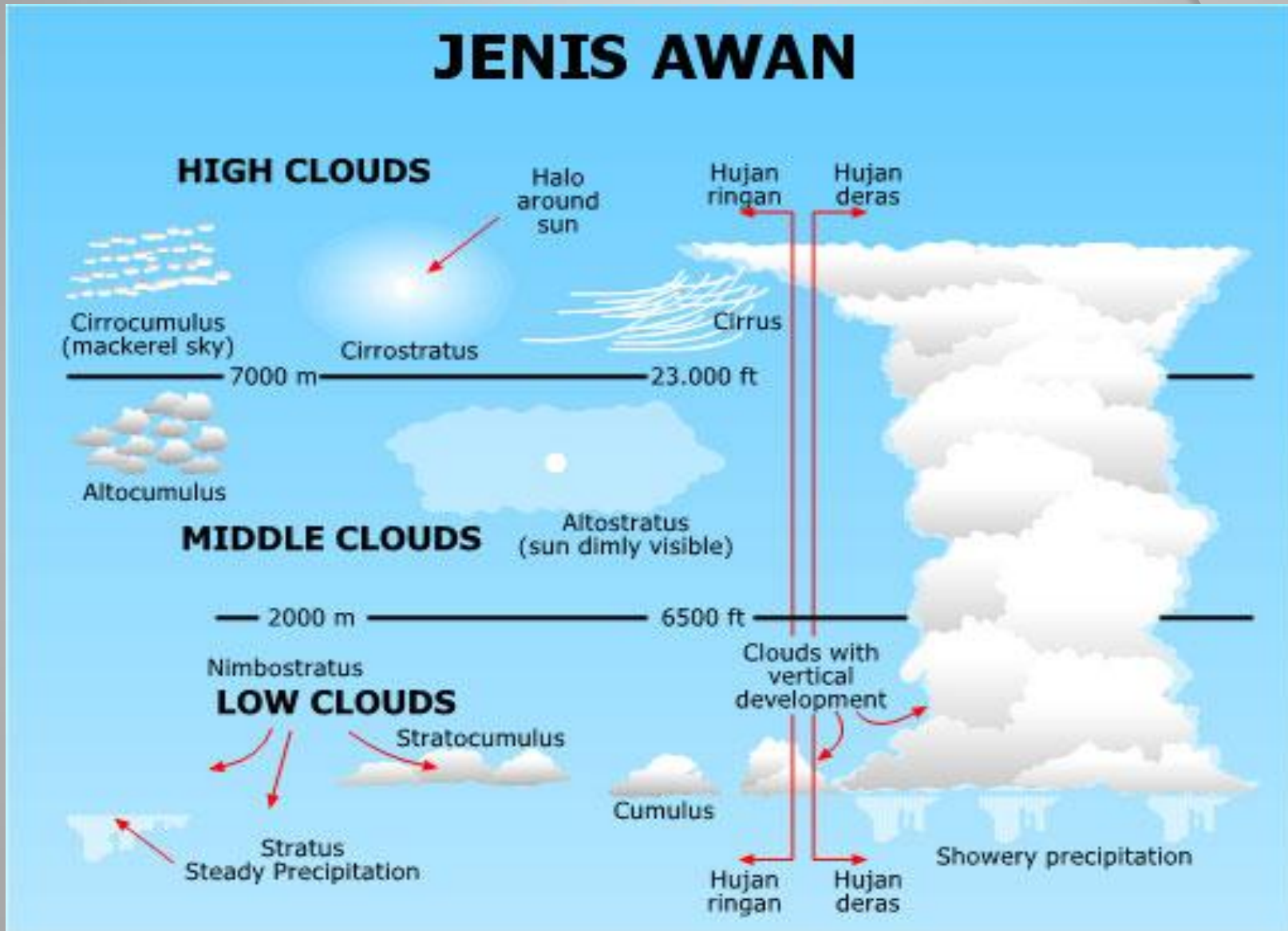


JENIS-JENIS AWAN

<http://rovicky.wordpress.com/2006/07/22/mitos-awan-gempa/>



JENIS AWAN



Normal mengamati awan



Sudut pandang
Tinggi Awan
Jarak lateral

Mendongak

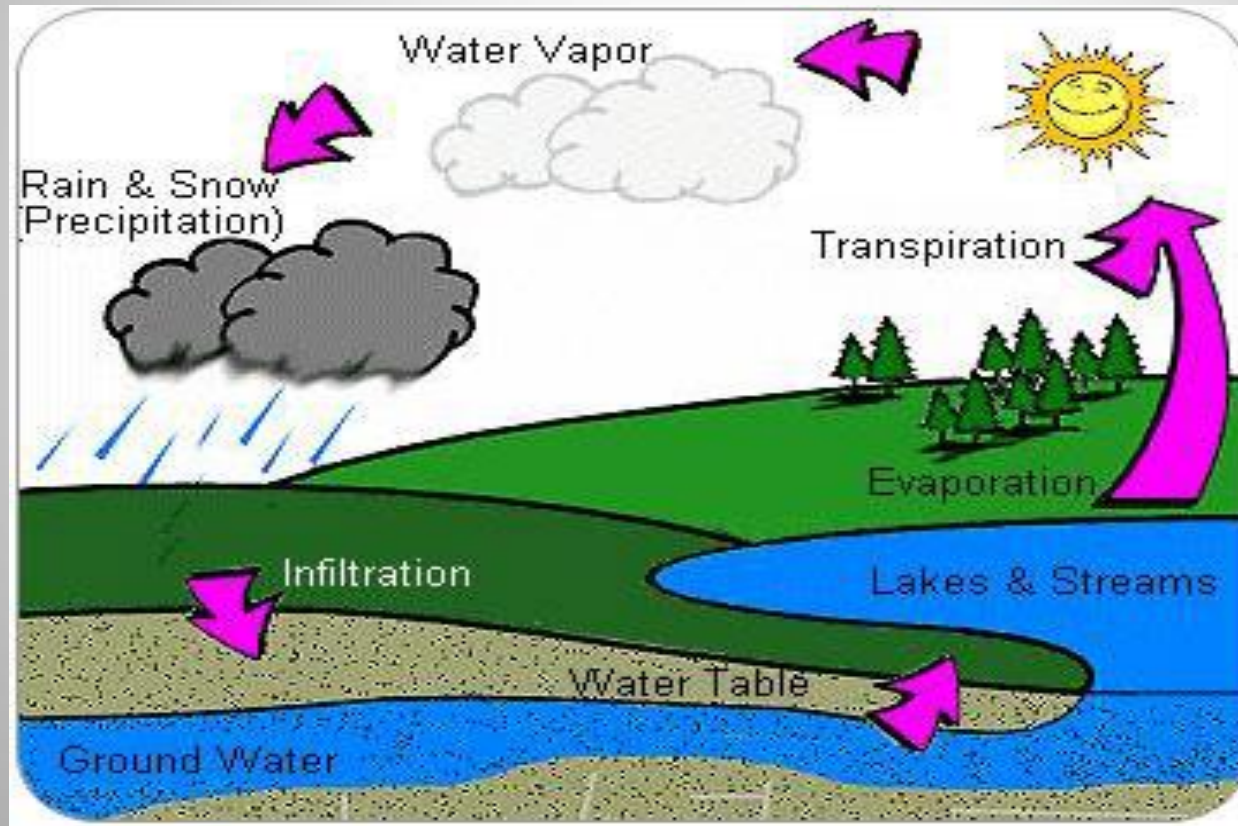


Melirik keatas



HUJAN DAN CURAHAN

- Hujan adalah curahan yang jatuh ke bumi.
- Proses terjadinya hujan

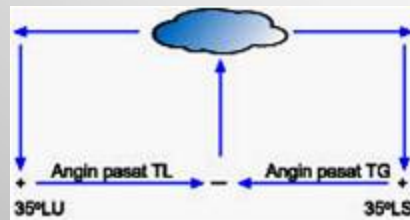


JENIS HUJAN

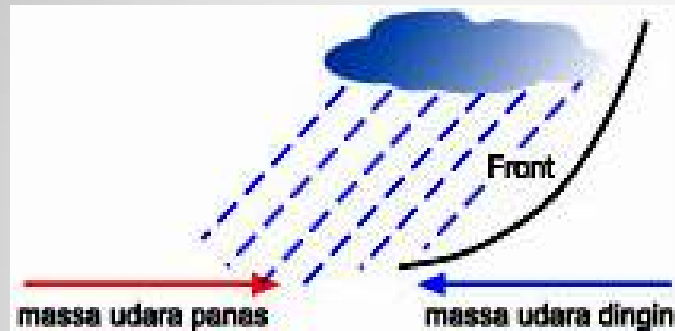
- Hujan orografis, yakni hujan yang terjadi di pegunungan. Prosesnya terjadi akibat adanya penurunan suhu dan terjadi kondensasi, sehingga turun hujan di lereng.



- Hujan Zenital disebut juga hujan puncak atau hujan naik equator atau hujan konveksi, yakni hujan yang terjadi di daerah tropik pada saat matahari mencapai titik kulnifikasi atas.

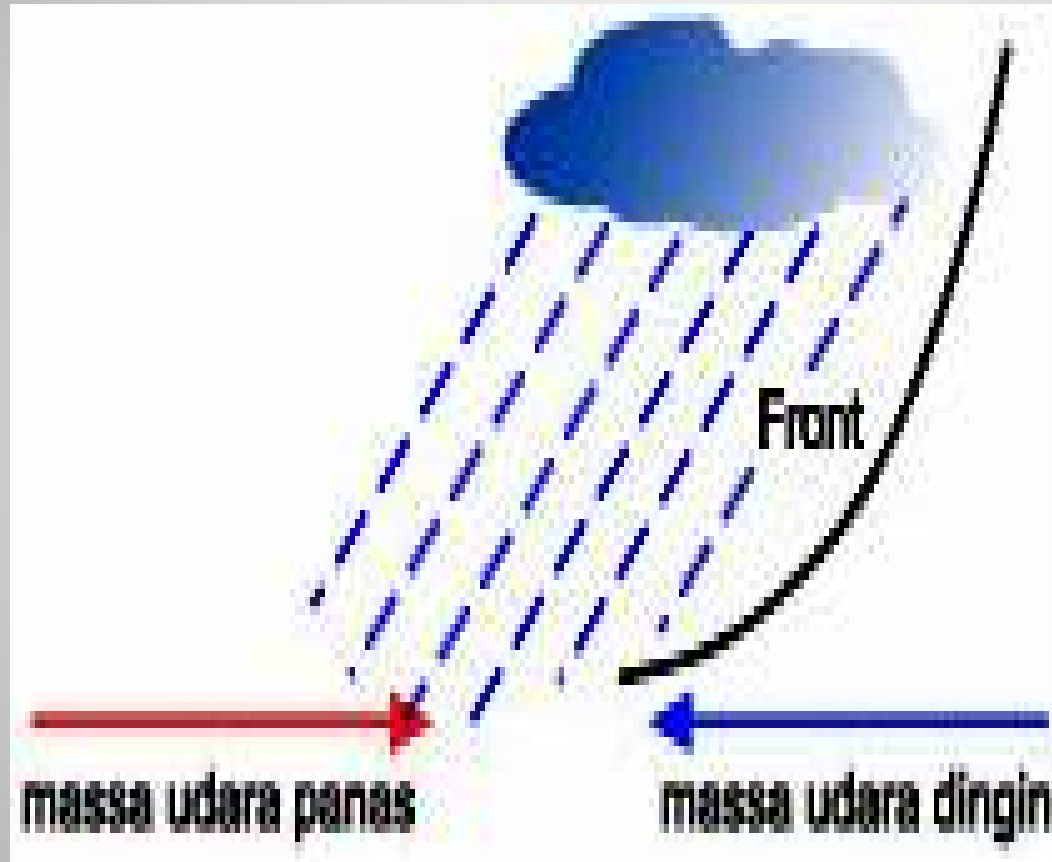


- Hujan frontal adalah hujan yang banyak terjadi di daerah iklim sedang. Hujan ini terjadi akibat bertemunya udara panas yang basah membawa uap air dengan massa udara dingin sehingga terjadi pengembunan karena penurunan suhu yang tiba-tiba.



- Hujan Musim, yaitu hujan akibat bertiupnya angin muson. Daerah yang terdapat hujan musim akan terjadi dua musim, yaitu musim hujan setengah tahun dan musim kemarau pada setengah tahun berikutnya

Hujan Frontal



Tugas Latihan

- Baca kembali buku di atas kemudian : buat deskripsi tentang karakteristik dari semua jenis awan.
- Apa yang dimaksud dengan gerak siklonik dan anti siklonik ?
- Apa yang dimaksud dengan *planetary boundary layer* ?
- Bagaimana proses terjadinya curahan ?
- Hitung persentase perubahan kerapatan udara yang dihasilkan oleh kenaikan relative humidity (H) dari 0 – 50% pada udara dengan temperature 100°F dan tekanan 1 pascal.