

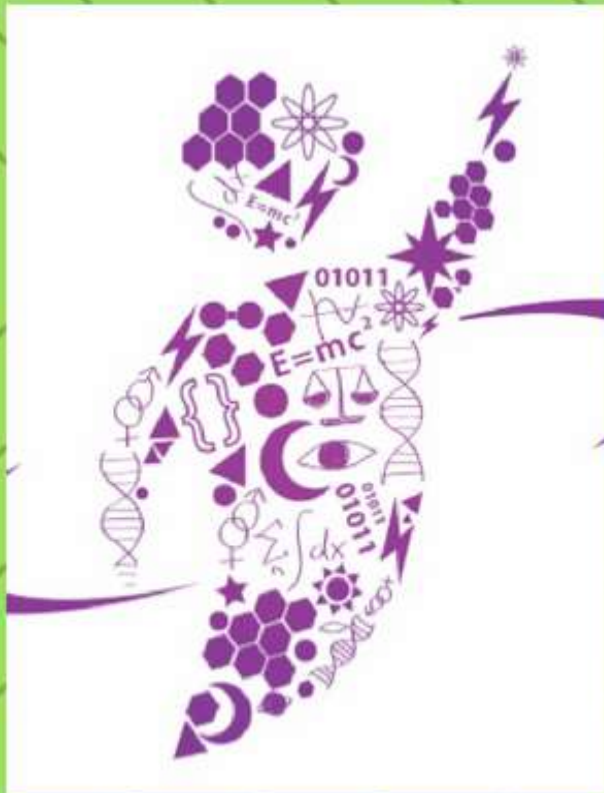
PAKET 5

PELATIHAN ONLINE

2019

**SMA
KEBUMIAN**

po.alcindonesia.co.id



WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

UNSUR-UNSUR ATMOSFER (II) : TEKANAN, KELEMBAPAN & ANGIN

TEKANAN

Tekanan merupakan besarnya gaya yang bekerja pada luas dasar suatu kolom tertentu. Di bagian bawah atmosfer, massa yang tertarik gravitasi akan semakin banyak, dan semakin ke atas semakin. Akibatnya molekul udara akan lebih banyak terkonsentrasi dibagian bawah dan memberikan tekanan yang lebih besar. Satuan SI untuk tekanan adalah Pascal (Pa), Tekanan atmosfer dinyatakan dalam hectopascal (hPa) = seratus Pascal.

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

Tekanan sering juga dinyatakan dalam millibars (mb)(nonSI)

$$1 \text{ mb} = 1 \text{ hPa}$$

Tekanan muka laut = 1013.25 mb = 1013.25 hPa

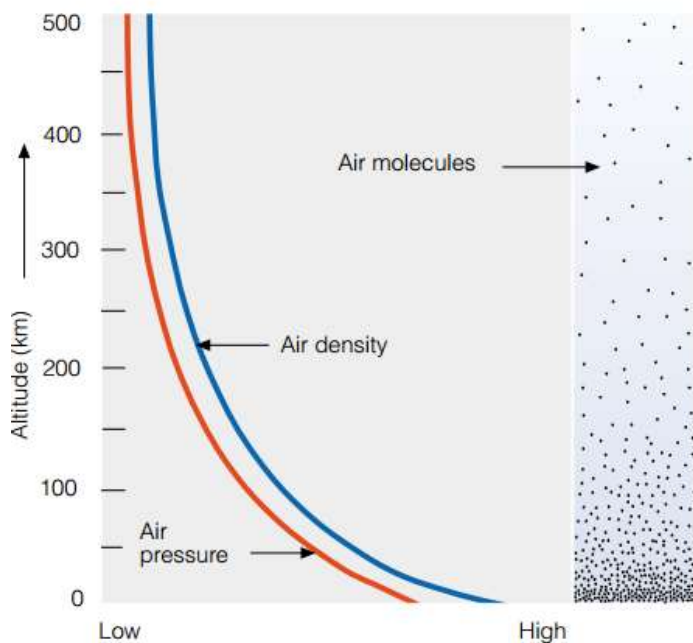
Pada peta persebaran tekanan, daerah-daerah yang memiliki nilai tekanan yang sama besar dihubungkan dengan **garis isobar**.

TEKANAN DAN KETINGGIAN

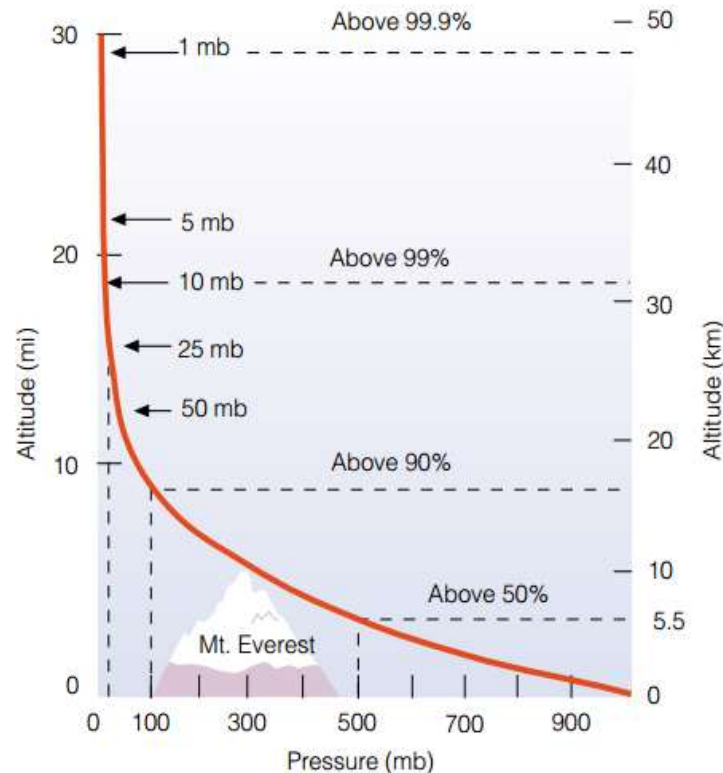
Ada perbedaan yang sangat kontras antara gradien horizontal dan vertikal untuk variabel cuaca seperti tekanan dan temperatur. Secara umum gradien vertikal jauh lebih besar dari gradien horizontal. Gradien vertikal bernilai sekitar $\sim 0.14 \text{ mb m}^{-1}$ sedangkan gradien horizontal : $< 0.1 \text{ mb km}^{-1}$ (tipikal $\sim 0.01 \text{ mb km}^{-1}$)

Semakin ke bawah mendekati permukaan, kolom udara yang menekan akan semakin tinggi, oleh karena itu molekul yang menekan juga akan semakin banyak, sehingga tekanan yang dialami akan semakin besar.

Terlihat pada gambar disamping, kerapatan (densitas) udara mencapai nilai maksimum di bagian permukaan bumi dan semakin berkurang seiring dengan bertambahnya ketinggian.



Gambar disamping menggambarkan betapa cepatnya tekanan udara menurun terhadap ketinggian. Di dekat permukaan laut, tekanan atmosfer menurun dengan cepat, sedangkan pada tingkat yang lebih tinggi tekanan menurun lebih lambat. Dengan tekanan permukaan laut dekat 1000 mb, kita dapat melihat ketinggian hanya 5,5 km (atau 3,5 mi), tekanan udara sekitar 500 mb, atau setengah dari tekanan permukaan laut. Situasi ini berarti, jika kita berada di 18.000 kaki (kaki) di atas permukaan, kita akan berada di atas setengah dari semua molekul di atmosfer.



Pada ketinggian yang mendekati puncak Gunung Everest (sekitar 9 km atau 29.000 kaki), tekanan udara akan sekitar 300 mb. Puncaknya di atas hampir 70 persen dari semua molekul di atmosfer. Pada ketinggian sekitar 50 km, tekanan udara sekitar 1 mb, yang berarti 99,9 persen dari semua molekul berada di bawah level ini. Namun atmosfer memanjang ke atas untuk ratusan kilometer, secara bertahap menjadi lebih tipis sampai akhirnya menyatu dengan luar angkasa.

TEKANAN DAN SUHU (HUBUNGAN HORIZONTAL)

Ingat kembali bahwa temperatur berarti derajat gerak molekul dalam paket udara (energi kinetik) dari suatu zat. Daerah Bandung memiliki suhu dingin berarti udara akan berkumpul lebih padat karena sifat udara yang terkompresi ketika dingin, akibatnya densitas kolom udara akan meningkat, begitu juga dengan tekanannya. Sedangkan daerah Jakarta yang memiliki suhu yang panas, molekul gas akan bergerak cepat sehingga molekulnya bergerak saling berjauhan atau bisa dikatakan bersifat ekspansi (kurang padat), akibatnya tekanan juga berkurang. Dalam hal ini, suhu dan tekanan memiliki hubungan berbanding terbalik.

TEKANAN DAN KELEMBABAN

Kandungan uap air dalam sebuah volume udara mempengaruhi densitas udara tersebut. Pernahkah kita merasa ketika udara panas dan lembab, kita merasa tertekan dan berat? Udaranya terasa berat, padahal sebenarnya tidak. Hal ini lebih dipengaruhi oleh komposisi udara itu sendiri. Pada udara kering yang tidak ada uap air, N_2 dan O_2 akan hadir semakin banyak. Massa molekul mereka jauh lebih berat ketimbang H_2O . Oleh karena itu, seharusnya pada hari yang panas dan lembab, seharusnya udara terasa lebih ringan.

ADIABATIK DAN KELEMBABAN

Proses adiabatik diawali dengan pemahaman hukum termodinamika

$$\Delta Q = C_v \Delta T + p \Delta V \dots\dots\dots(1)$$

$$\Delta Q = C_p \Delta T - V \Delta p \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

ΔQ adalah perubahan kalor, dimana bernilai positif ketika sistem menerima kalor disekitarnya, sebaliknya bernilai negatif ketika mendapatkan kalor dari lingkungan.

ΔT adalah perubahan suhu, dimana bernilai positif ketika suhu akhir lebih tinggi dari awal, bernilai negatif sebaliknya.

ΔV adalah perubahan volume, dimana bernilai positif ketika volume sistem bertambah, bernilai negatif ketika berkurang.

Δp adalah perubahan tekanan, dimana bernilai positif ketika tekanan sistem naik, negatif sebaliknya.

C_v adalah bahang spesifik, tiap satuan massa pada **volume** tetap.

C_p adalah bahang spesifik, tiap satuan massa pada **tekanan** tetap

Persamaan (1) menunjukkan perubahan kalor ketika terjadi perubahan suhu (ΔT) dan perubahan volume (ΔV) sistem dengan tekanan yang konstan, sedangkan persamaan (2) menunjukkan perubahan kalor ketika terjadi perubahan suhu (ΔT) dan perubahan tekanan (Δp) dengan volume tetap.

Oleh karena itu, hukum pertama termodinamika dapat dirumuskan sebagai berikut :

Kalor yang diperlukan = perubahan energi internal + kerja yang dilakukan.

Pada umumnya, persamaan (2) lebih banyak digunakan karena faktor yang diamati lebih mudah, yaitu perubahan suhu dan tekanan yang mudah diukur, sedangkan volume tetap.

PROSES ADIABATIK KERING

Proses adiabatik kering merupakan proses dimana tidak ada pertukaran panas antara sistem dan lingkungan. Dikatakan adiabatik kering apabila massa udara di dalamnya tidak mengandung uap air. Karena proses adiabatik tidak melibatkan pertukaran panas, maka ΔQ .

$$C_v \Delta T = V \Delta p \dots\dots\dots(3)$$

Karena $V = \frac{m}{\rho}$, dengan menganggap massa adalah 1 kg (atau membandingkan volume langsung dengan massa jenis (ρ)), maka :

$$C_v \Delta T = \frac{1}{\rho} \Delta p \dots\dots\dots(4)$$

Dalam proses adiabatik tidak terjadi pertukaran kalor. Udara sekelilingnya dianggap diam, sehingga berlaku persamaan hidrostatik

$$\Delta p = -g \rho \Delta p \dots\dots\dots(5)$$

Dengan mensubstitusi persamaan (5) ke persamaan (4), maka didapatkan persamaan :

$$\left[\frac{\Delta T}{\Delta Z}\right] = -\frac{g}{c_p} \dots\dots\dots(6)$$

Apabila parsel udara bergerak ke atas, ΔZ akan bernilai (+), ΔT akan bernilai (-), yang menunjukkan temperatur semakin menurun dengan bertambahnya ketinggian. Ini berlaku sebaliknya, sehingga dapat ditulis:

$$-\left[\frac{\Delta T}{\Delta Z}\right] = \frac{g}{c_p} \dots\dots\dots(7)$$

$$\gamma_d = \frac{g}{c_p} \dots\dots\dots(8)$$

γ_d adalah laju penurunan adiabatik kering, sehingga apabila dimasukkan nilai $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ dan $c_p = 0,24 \text{ cal/g}$, maka bernilai $0.98^\circ\text{C}/100 \text{ m} \approx 1^\circ\text{C}/100 \text{ m}$.

Berikut adalah contoh proses Adiabatik:

- Kenaikan plumes konvektif
- Pengangkatan/subsidence skala besar

- Kondensasi/evaporasi dalam massa udara

Berikut adalah contoh proses non-Adiabatik:

- Pemanasan/pendinginan radiatif
- Pemanasan/Pendinginan permukaan
- Kehilangan air lewat presipitasi
- Penambahan air dari evaporasi presipitasi yang jatuh

KELEMBABAN DAN UDARA LENGAS

Udara lengas terdiri dari campuran udara kering dan uap air. Panas laten yang dikandung oleh uap air berperan penting dalam sirkulasi atmosfer dan perkembangan berbagai gangguan atmosfer (hujan, siklon tropis, badai dan lain-lain). Selain itu, distribusi vertikal uap air mempengaruhi kestabilan atmosfer melalui pendinginan dan pemanasan adiabatik. Berikut berbagai macam dan unsur udara lengas, yaitu :

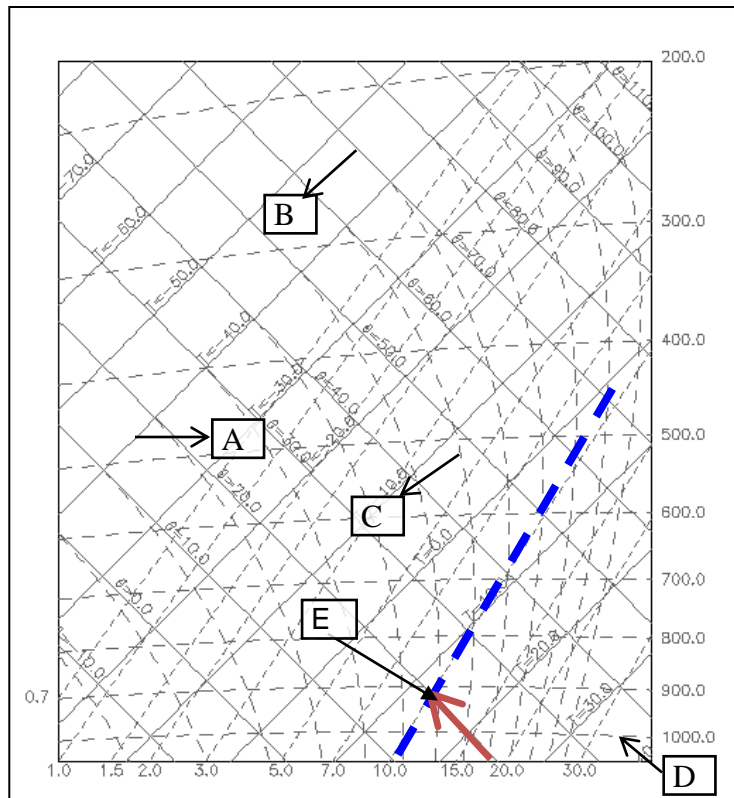
- a. Kelembaban absolut/mutlak adalah beratnya uap air atau berapa gram uap air yang dikandung di udara setiap 1 m³ udara. Kadar kelembaban udara di atmosfer dipengaruhi oleh naik dan turunnya suhu udara di sekitarnya dan terkait dengan penguapan.
- b. Kelembaban relatif/nisbi adalah perbandingan jumlah uap air yang ada di udara dengan jumlah maksimum uap air yang dapat dikandung udara pada temperatur yang dinyatakan dengan persen (%). Kelembaban ini paling banyak digunakan karena mudah diukur menggunakan termometer bola basah dan bola kering. Berikut adalah rumus dari kelembaban relatif (nisbi)

$$r = \frac{e}{e_s} \times 100 \%$$

- c. Kelembaban spesifik (q) adalah jumlah uap air (biasa dalam gram) yang terdapat dalam 1 kg udara lengas, dinyatakan dalam g/kg.
- d. Tekanan uap/tekanan parsial uap air (e) merupakan tekanan yang disebabkan oleh uap air yang terdapat di dalam atmosfer, dinyatakan dalam mb (1 mb = 100 N/m = 10³ dyne/cm²).
- e. Titik Embun adalah temperatur dimana parcel udara dengan kandungan uap air konstan harus didinginkan pada tekanan tetap untuk menjadi jenuh
- f. Perbandingan campuran (*mixing ratio*) merupakan perbandingan masa uap air terhadap masa udara kering

DIAGRAM TERMODINAMIK

Diagram yang menunjukkan kesetimbangan termodinamis udara pada kondisi tertentu biasa disebut diagram termodinamik. Diagram termodinamik yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah diagram aerologis atau disebut juga diagram miring Herlofson T–log P (atau diagram T–log P saja). Diagram ini merupakan gabungan antara garis suhu (isoterm), tekanan (isobar), perbandingan campuran (*mixing ratio*), adiabatik kering dan jenuh.



A. *Isoterm*: Garis yang menghubungkan suhu yang sama. Garis ini miring ke kanan, terletak dari kiri bawah ke kanan atas. Seperti yang pada gambar diatas, garis tersebut miring ke samping (diberi nama Skew-T). Kenaikan suhunya untuk setiap 10 derajat dalam satuan Celsius. Garis Isoterm ini diberi label di bagian bawah diagram.

B. Garis *Mixing Ratio*: Garis ini sedikit melengkung yang melengkung dari kanan bawah ke kiri atas yang mewakili garis rasio pencampuran yang sama. Garis ini hanya mencapai 200 mb dan jarak antara keduanya menurun seiring kenaikan nilai mereka.

- C. Garis adiabatik jenuh: Garis yang menunjukkan tingkat pendinginan (tergantung pada kadar air udara) dari paket jenuh udara yang meningkat. Terletak sedikit melengkung (cembung), garis ini terletak miring dari kiri bawah ke kanan atas. Garis ini menunjukkan tingkat perubahan suhu dalam paket udara jenuh saat naik pseudo-adiabatik.
- D. *Isobar* : Garis yang menghubungkan tekanan sama. Garis ini yang berjalan horizontal dari kiri ke kanan dan diberi label di sisi kiri diagram. Tekanan diberikan dengan penambahan 100 mb dan berkisar antara 1050 mb sampai 100 mb. Jarak antara isobar meningkat secara vertikal karena skala log yang digunakan mewakili tekanan disetiap ketinggian tersebut.
- E. Ketika parsel udara diangkat dari tingkat atmosfer, maka parsel udara akan mengembang dan akan mendingin pada tingkat selang adiabatik kering sampai mencapai kejenuhan. Titik ini disebut **LCL (Lifting Condensation Level)** atau bisa asosiasikan dengan ketinggian dasar awan.

ANGIN

Angin merupakan udara yang bergerak secara horizontal terhadap permukaan bumi dikarenakan adanya perbedaan tekanan antara dua daerah dan mengalir dari tempat dengan tekanan tinggi ke tekanan rendah. Kecepatan angin dipengaruhi beberapa faktor antara lain :

- Gradien tekanan horizontal :
 - Perubahan tekanan per satuan jarak dengan arah horizontal
 - Gradien semakin besar , maka kecepatan angin semakin besar pula.
- Letak geografis :
 - Pada gradien tekanan yang sama, kecepatan angin di equator lebih besar dibandingkan kecepatan angin di lintang tinggi;

- Ketinggian tempat :
 - Pada gradien tekanan yang sama, makin tinggi tempat maka kecepatan angin semakin kencang.;
- Waktu :
 - Pada gradien tekanan yang sama, kecepatan angin di permukaan bumi pada siang hari lebih besar dibandingkan kecepatan angin pada malam hari.

Pada umumnya, terdapat empat buah gaya yang mempengaruhi pembentukan angin antara lain :

a. Gaya Gradien Tekanan

Merupakan gaya yang terbentuk akibat penyebab thermal atau penyebab mekanis antara dua tempat yang memiliki perbedaan tekanan. Gaya ini dirumuskan sebagai berikut

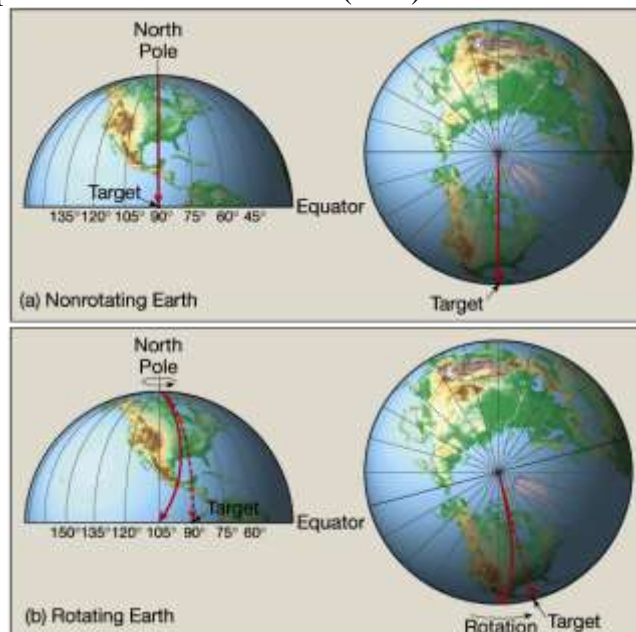
$$P_n = -\frac{1}{\rho} \frac{\Delta p}{\Delta n} \dots \dots \dots (9)$$

Gaya gradien tekanan dalam arah n yang bekerja pada satu satuan massa udara (P_n) berbanding lurus dengan gradien tekanan dalam arah n ($\frac{\Delta p}{\Delta n}$) dan berbanding terbalik dengan massa jenis udara (ρ). Tanda minus menyatakan bahwa arah (P_n) selalu dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.

b. Gaya Coriolis

Gaya coriolis merupakan gaya fiktif yang diperkenalkan untuk menjelaskan penyimpangan gerak objek pada suatu bingkai referensi yang berputar, seperti bumi misalnya.

Pada belahan bumi utara (BBU), gaya coriolis menyebabkan setiap gerak dibelokkan kekanan, sedangkan pada belahan bumi selatan (BBS) dibelokkan ke kiri.



Berdasarkan rumus komponen **horizontal** gaya coriolis yang besarnya (per unit masa):

$$F_c = 2\omega V \sin \phi \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan ω = kecepatan sudut bumi

V = kecepatan angin

ϕ = lintang

Maka gaya coriolis akan bernilai maksimum di kutub dan nol di equator dan pembelokan ke kanan di BBU, dan kekiri di BBS.

c. Gaya Gesekan

Gaya gesek ini bekerja pada udara yang bergerak dekat dengan permukaan bumi. Faktor yang mempengaruhi gaya gesekan ini adalah..

- Kekasaran permukaan
- Ketinggian
- Jauh lebih kecil dilautan daripada daratan

d. Gaya Gravitasi

Adalah gaya gabungan dari gaya gravitasi dan gaya sentrifugal yang disebabkan oleh rotasi bumi terhadap porosnya.

JENIS-JENIS ANGIN

- **Angin Fohn** adalah angin yang bertiup di bagian belakang atau di bagian bawah angin gunung atau pegunungan dengan sifat panas, kering, kencang dan ribut. Hal ini disebabkan oleh udara yang dipaksa secara mekanik menaiki dan melewati puncak dan kemudian menuruni lereng bagian belakang gunung. Udara yang turun ini mengalami pemanasan adiabatik.
 - ✓ **Angin Bahorok** adalah angin Fohn yang bertiup di daerah dataran rendah Deli Utara, Sumatra Utara. Karena datangnya dari arah kota Bohorok, maka dinamakan Angin Bohorok. Bohorok terletak pada arah barat-barat-laut dari Medan.
 - ✓ **Angin Gending** adalah angin Fohn yang berhembus dari gunung dan pegunungan di sebelah tenggara menuju Probolinggo, Jawa Timur. Dinamakan demikian karena datangnya dari arah kota Gending.
- **Angin Geostrofik** adalah angin teoretis dengan gaya yang bekerja kepadanya hanya gaya gradien tekanan dan gaya coriolis yang sama besar dan berlawanan arahnya. Angin ini bertiup sejajar dengan isobar yang lurus dengan laju konstan. Angin nyata akan mendekati angin geostrofik pada ketinggian jauh dari permukaan bumi, dengan tidak ada gaya gesekan, yaitu kira-kira di atas ketinggian 1000 m dari permukaan bumi.
- **Angin Gradien** merupakan angin yang terbentuk sebagai resultan dari gaya gradien tekanan dan gaya coriolis yang bekerja mengikuti lintasan yang melengkung. Gaya resultan ini merupakan gaya sentripetal. Gaya ini menghasikan gerakan siklonik dan antisiklonik

Siklon merupakan sistem pusat tekanan udara rendah yang dikelilingi area bertekanan udara makin tinggi (konvergen). Gerakan angin siklonik meliputi :

- di belahan bumi utara perputarannya berlawanan dengan arah perputaran jarum jam, sedangkan
- di belahan bumi selatan sesuai dengan arah putaran jarum jam.

Antisiklon merupakan sistem pusat tekanan tinggi yang dikelilingi area bertekanan udara lebih rendah (divergen). Gerakan angin antisiklonik meliputi :

- di belahan bumi utara, putarannya searah dengan jarum jam, sedangkan
- di belahan bumi selatan, putarannya berlawanan dengan arah jarum jam.
- **Angin Passat** adalah angin yang bertiup tetap sepanjang tahun dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa). Angin ini berasal dari daerah maksimum subtropik menuju ke daerah minimum ekuator. Sesuai dengan hukum Buys Ballot yaitu karena pengaruh gaya Coriolis (rotasi bumi), angin di belahan bumi utara berbelok ke arah kanan dan di belahan bumi selatan bergerak ke arah kiri. Angin Passat yang datang dari arah timur laut (di daerah iklim tropika di belahan bumi utara) disebut angin Passat Timur. Adapun Angin Passat yang bertiup dari arah tenggara disebut Angin Passat Tenggara.
- **Angin Anti-Passat** merupakan angin yang berasal dari atas daerah ekuator yang mengalir ke daerah kutub dan turun di daerah maksimum subtropik. Di belahan bumi utara disebut Angin Anti-Passat Barat Daya dan di belahan bumi selatan disebut Angin Anti-Passat Barat Laut.
- **Angin Monsoon** merupakan angin yang berhembus setiap enam bulan sekali dan terjadi karena adanya perbedaan pemanasan bumi antara belahan bumi utara dan belahan bumi selatan.

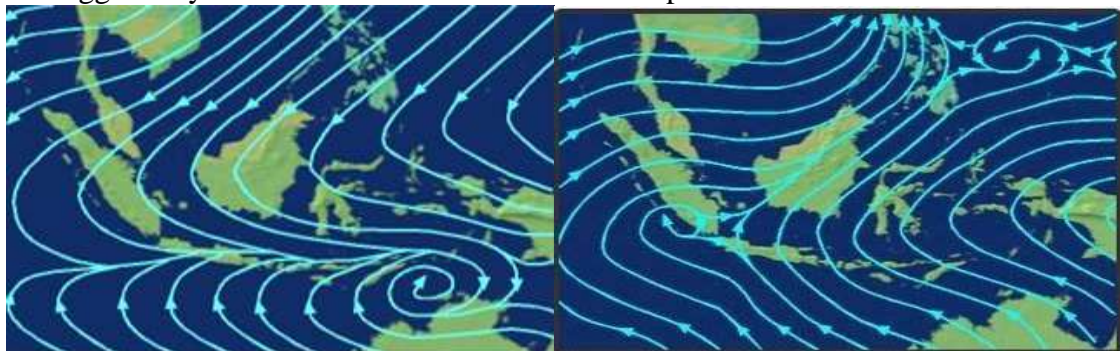
Di Indonesia, hanya ada dua monsun , yaitu:

✓ Angin Monsun Barat

Bergerak dari Daratan Asia dan membawa massa air yang banyak karena melewati lautan tropis dengan kadar uap air yang tinggi, sehingga menyebabkan musim hujan di bulan Oktober-April.

✓ Angin Monsun Timur

Bergerak dari Australia dan membawa massa air yang panas dan rendah kadar uap air, sehingga menyebabkan musim kemarau di bulan April-Oktober.

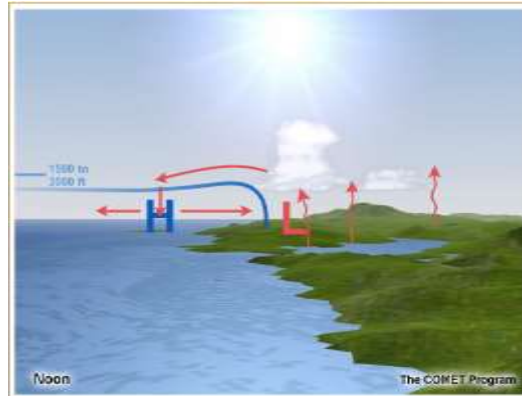


Monsun Barat

Monsun Timur

- **Angin lokal** adalah angin yang bertiup di suatu daerah terbatas, kurang dari 100 km, dan disebabkan oleh kondisi lokal . Angin lokal dapat dibagi menjadi dua tipe, yaitu angin darat dan laut serta angin gunung dan lembah.
- **Angin darat dan angin laut** disebabkan oleh adanya perbedaan kapasitas termal antara permukaan daratan dan lautan atau danau. Pada siang hari daratan akan menjadi lebih cepat panas dibandingkan dengan lautan sehingga di daratan angin timbul daerah bertekanan rendah. Hal ini mengakibatkan timbulnya *gradient* tekanan

termal sehingga angin berhembus dari lautan menuju daratan, angin ini dinamakan dengan angin laut.

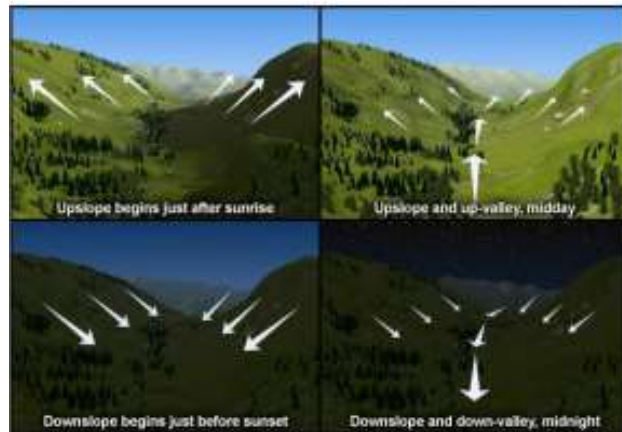


Pada malam hari, permukaan daratan akan lebih cepat dingin dibandingkan dengan permukaan lautan sehingga di lautan akan timbul daerah bertekanan rendah. Hal ini mengakibatkan angin yang berhembus berlawanan dengan siang hari, angin berhembus dari daratan menuju lautan, angin ini disebut juga sebagai angin darat.



- **Angin gunung dan lembah** merupakan sirkulasi angin yang terbentuk karena perbedaan temperatur horizontal yang terjadi secara diurnal pada lahan kompleks. Pada saat terbenamnya matahari, gunung dan lembah masih memiliki lapisan udara hangat. Kemudian udara dingin dari gunung akan turun akibat gravitasi ke area lembah, yang menyebabkan angin katabatik atau *downslope winds*. Udara dingin ini akan membentuk kolam udara dingin, dengan udara hangat di atasnya sehingga menciptakan keadaan inversi yang menyebabkan polutan terperangkap di dalamnya dan membahayakan makhluk hidup yang ada di lembah.

Pada saat terbitnya matahari, radiasi yang masuk ke lereng lembah menyebabkan aliran udara bergerak dari lereng gunung ke puncak gunung atau bisa disebut angin katabatik (*upslope winds*). Udara hangat akan naik dan udara dingin dari hasil kolam dingin sebelumnya akan turun menggantikannya. Kondisi tersebut terus berlanjut hingga kolam udara dingin sepenuhnya lenyap, mengakibatkan lapisan teraduk secara konvektif.

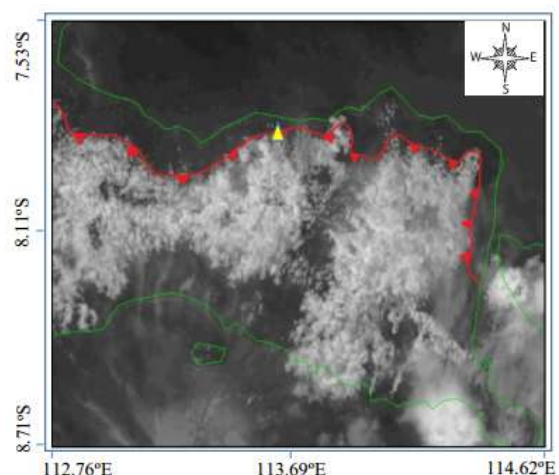


Sumber :

1. Essentials of Meteorology (C Donald Ahrens)
2. The Atmosphere (Lutgens & Tarbuck, 2013)
3. Klimatologi (Bayong Tjasyono, ITB)
4. Slide kuliah Pengantar Meteorologi Klimatologi Pak Zadrach
5. (<http://www.meted.ucar.edu/>)

SOAL

1. Banyaknya uap air (gram) yang terdapat dalam 1 kg udara lengas yang dinyatakan dalam g/kg disebut....
 - a. Kelembaban relatif
 - b. Kelembaban spesifik
 - c. Tekanan parsial uap air
 - d. Kelembaban mutlak
 - e. *Mixing ratio*
2. Tekanan uap air maksimum yang dapat dicapai pada suhu tertentu disebut..
 - a. Tekanan udara
 - b. Tekanan parsial uap air
 - c. Tekanan mutlak
 - d. Tekanan uap air jenuh
 - e. b dan c benar
3. Kelembaban yang biasa didapatkan dari pengukuran menggunakan termometer bola basah dan bola kering adalah
 - a. Kelembaban spesifik
 - b. Kelembaban absolute
 - c. Kelembaban relatif (nisbi)
 - d. Jawaban a, b benar
 - e. Jawaban a, b, c benar
4. Gaya yang terbentuk akibat adanya penyebab thermal atau penyebab mekanis antara dua tempat yang memiliki perbedaan tekanan disebut...
 - a. Gaya sentrifugal
 - b. Gaya coriolis
 - c. Gaya gesekan
 - d. Gaya gradien tekanan
 - e. Gaya gravitas
5. Angin yang terbentuk akibat adanya keseimbangan antara gaya gradien tekanan horizontal dengan gaya coriolis disebut....
 - a. Angin Fohn
 - b. Angin pasat
 - c. Angin monsoon
 - d. Angin geostrofik
 - e. Angin darat dan laut
6. Wilayah Indonesia merupakan wilayah tropis dengan masa udara tropis yang bersifat panas dan lembab dan hanya sejenis. Di wilayah ini masih tetap ditemukan fenomena front. Front jenis ini disebut
 - a. Front Panas
 - b. Front Dingin
 - c. Front Angin Laut



- d. Front Stasioner
- e. Kata Front

Untuk soal nomor 6-9 perhatikan gambar dibawah ini.

7. Gambar disamping merupakan diagram miring Herlofson T-log P. Titik A menunjukkan garis....

- a. Isobar
- b. Isoterm
- c. Adiabatik jenuh
- d. Adiabatik kering
- e. *Mixing ratio*

8. Sedangkan untuk titik B menunjukkan garis....

- a. Isobar
- b. Isoterm
- c. Adiabatik jenuh
- d. Adiabatik kering
- e. *Mixing ratio*

9. Ketika parcel udara diangkat, tekanan menurun. Parcel udara mengembang dan mendingin pada *lapse rate* adiabatik kering. Ketinggian dimana parcel udara menjadi jenuh di tunjukkan oleh titik.. dan disebut sebagai titik....

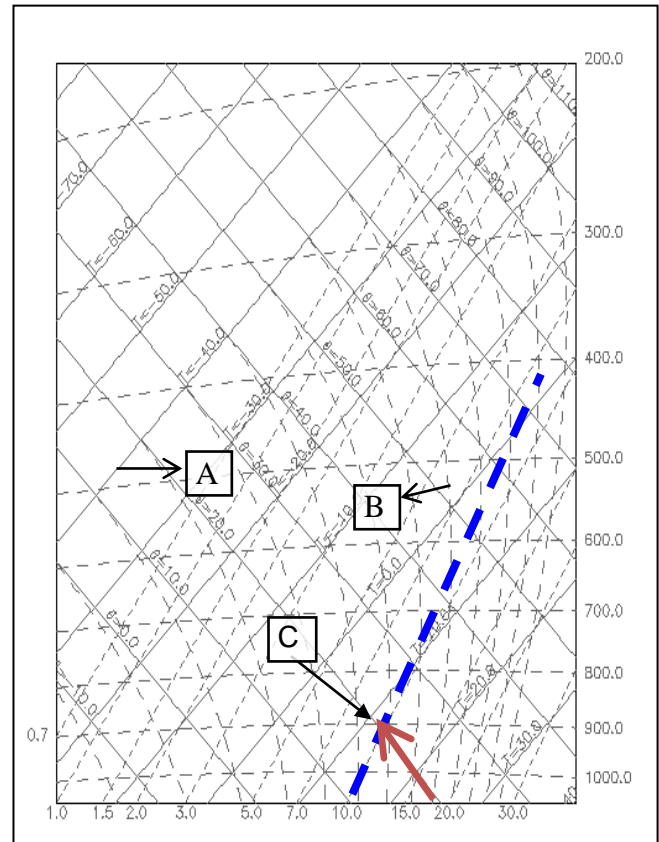
- a. A, lifting condensation level
- b. B, Adiabatik kering
- c. C, lifting condensation level
- d. A, Adiabatik jenuh
- e. C, *Mixing ratio*

10. Pada siang hari temperatur di daratan relatif lebih cepat memanaskan dibandingkan dengan lautan sehingga menyebabkan tekanan di daratan lebih rendah. Akibatnya, udara berhembus dari laut ke darat di dekat permukaan. Fenomena angin ini disebut...

- a. Angin Darat
- b. Angin Laut
- c. Angin Fohn
- d. Angin Monsoon
- e. Semua jawaban salah

11. Faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin antara lain....

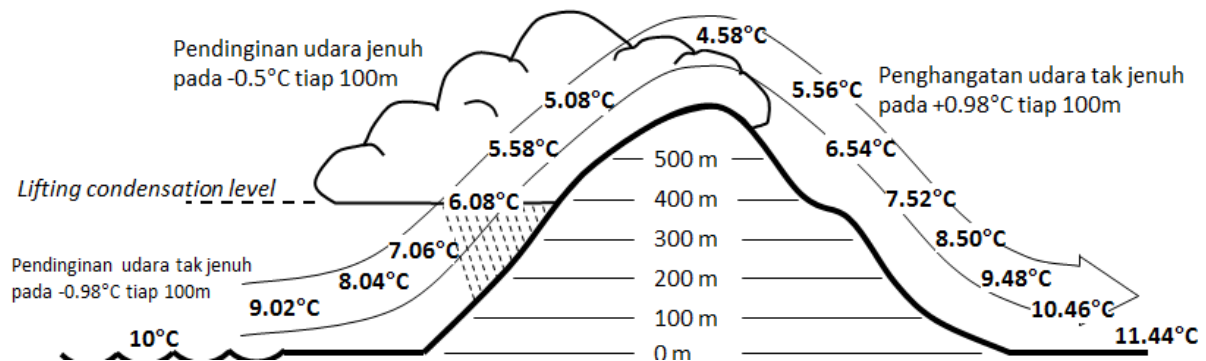
- a. Gradien tekanan horizontal
- b. Letak geografis
- c. Ketinggian tempat
- d. Gradien tekanan vertikal
- e. a, b dan c benar



12. Instrumentasi meteorologi yang biasa digunakan untuk mengukur arah dan kecepatan angin pada berbagai ketinggian adalah ...

- a. Termometer
- b. Higrometer
- c. Lesymeter
- d. Sodar
- e. Barometer

Perhatikan gambar dibawah ini.



13. Angin Foehn yang terjadi di balik pegunungan yang merupakan wilayah bayang-bayang hujan memiliki ciri-ciri dan.... serta disertai dengan pembentukan awan

- a. panas, lembab dan alto stratus
- b. dingin, kering dan lentikularis
- c. panas, kering dan lentikularis
- d. dingin, lembab dan kastelanus
- e. a, b, c, dan d merupakan jawaban salah

14. Angin Gending merupakan salah satu jenis angin fohn yang terjadi di daerah....

- a. Deli Utara
- b. Cirebon
- c. Probolinggo
- d. Pasuruan
- e. Yapen-Biak

15. Sistem angin *prevailing* yang diakibatkan oleh perbedaan pemanasan antara benua dan samudra disebut sebagai...

- a. Sel Hadley
- b. Angin darat dan laut
- c. Angin Fohn
- d. *Jet stream*
- e. Monsoon

16. Pusat tekanan udara rendah yang dikelilingi area bertekanan udara makin tinggi (konvergen) dan jika di BBU arahnya berlawanan jarum jam, di BBS searah jarum jam disebut

- a. Siklon
- b. Antisiklon
- c. Sel Hadley

- d. Ferrel
 - e. Semua jawaban salah
17. Apabila di wilayah Benua Australia terdapat pusat tekanan tinggi dengan isobar tertutup, maka angin yang terbentuk akan bergerak secara...
- a. Antisiklonik
 - b. Siklonik
 - c. Sejajar isobar
 - d. Tegak lurus isobar
 - e. Semua jawaban salah
18. Ketika Belahan Bumi Selatan (BBS) mengalami musim panas, angin utama yang teramati di pantai selatan Pulau Jawa adalah angin...
- a. Timuran
 - b. Baratan
 - c. Foehn
 - d. Mambraw
 - e. a,b,c,d salah
19. Ketika Belahan Bumi Utara (BBU) mengalami musim panas, angin utama yang teramati di pantai selatan Pulau Jawa adalah angin...
- a. Timuran
 - b. Baratan
 - c. Foehn
 - d. Mambraw
 - e. a,b,c,d salah
20. Penyimpangan terhadap kesetimbangan geostropik ditimbulkan oleh
- a. Perubahan yang konstan dalam medan tekanan
 - b. Lengkungan garis isobar
 - c. Shear angin vertical
 - d. a dan b benar
 - e. a, b, dan c benar
21. Berikut ini merupakan gaya-gaya yang terlibat dalam pengatur gerak atmosfer antara lain kecuali..
- a. Gaya gradien tekanan
 - b. Gaya coriolis
 - c. Gaya grafiitas
 - d. Gaya pegas
 - e. Gaya gesek
22. Gaya fiktif yang muncul pada sistem koordinat yang tidak inersial, yaitu sistem koordinat yang ikut berotasi bersama bumi disebut...LS
- a. Gaya gradien tekanan
 - b. Gaya coriolis
 - c. Gaya grafiitas
 - d. Gaya pegas
 - e. Gaya gesek

23. Gaya Coriolis akan menyebabkan angin..
- Berbelok ke kanan di BBU dan ke kiri di BBS
 - Berbelok ke kiri di BBU dan ke kanan di BBS
 - Berbelok ke kiri di BBU dan ke kiri di BBS
 - Berbelok ke kanan di BBU dan ke kanan di BBS
 - Tidak berpengaruh terhadap arah angin
24. Besarnya gaya coriolis akan mencapai nilai maksimum pada daerah
- Kutub
 - Equator
 - 23.5 °LU
 - 23.5 °LS
 - Semua jawaban salah
25. Alat yang digunakan untuk mengukur dan mencatat kelembaban dan suhu udara adalah
- Termohigrograf
 - Termohigrometer
 - Higrometer
 - Lesymeter
 - Barometer
26. Dalam peta sinoptik biasanya tekanan udara dipakai sebagai indikator suhu, yaitu ketebalan atmosfer antara paras tekanan 1000 mb dan 500 mb dan dinyatakan dalam dekameter (dm). Jika ketebalan atmosfer di atas Australia adalah 560 dm dan di atas Indonesia bagian Barat 550 dm, berarti wilayah Indonesia lebih ... dari wilayah Australia.
- tinggi
 - panas
 - dingin
 - lembab
 - kering
27. Angin siklon merupakan angin yang bergerak berputar ke dalam, mengelilingi tekanan minimum.
1. Di belahan bumi utara, putarannya searah dengan jarum jam.
 2. Di belahan bumi utara perputarannya berlawanan dengan arah perputaran jarum jam,
 3. Di belahan bumi selatan perputarannya sesuai dengan arah putaran jarum jam.
 4. Di belahan bumi selatan, putarannya berlawanan dengan arah jarum jam.
- Pernyataan diatas yang merupakan ciri dari angin siklon adalah ditunjukkan oleh nomor..
- 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 2 dan 3
 - 1 ,2 dan 3
 - Semua benar
28. Angin yang bertiup tetap sepanjang tahun dari dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa). Angin ini berasal dari daerah maksimum subtropik menuju ke daerah minimum ekuator disebut
- Angin Pasat
 - Angin Anti-Pasat

- c. Angin Monsoon
 - d. Angin Baratan
 - e. Angin Timuran
29. Angin yang berhembus setiap enam bulan sekali dan terjadi karena adanya perbedaan pemanasan bumi antara belahan bumi utara dan belahan bumi selatan disebut...
- a. Angin Pasat
 - b. Angin Anti-Pasat
 - c. Angin Monsoon
 - d. Angin Baratan
 - e. Angin Timuran
30. Angin lokal yang terjadi di malam hari adalah...
- a. Angin darat dan angin gunung
 - b. Angin laut dan angin lembah
 - c. Angin darat dan angin lembah
 - d. Angin laut dan angin gunung
 - e. Semuanya dapat terjadi kapanpun