

# Bahan Ajar:

## 2. Presipitasi

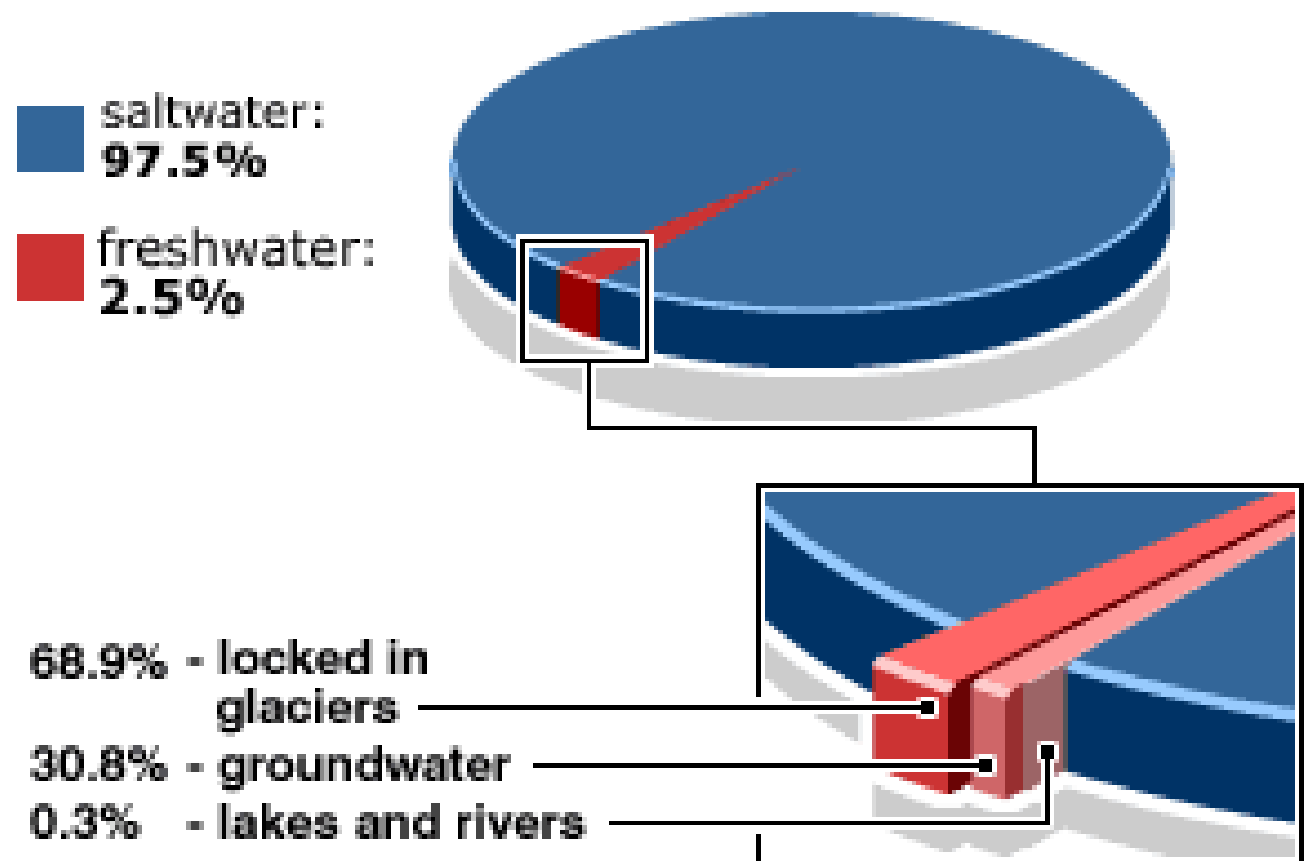
**Hamdhani, S.P., M.Sc., Ph.D**

HIDROLOGI LINGKUNGAN PERAIRAN (SKS: 3)

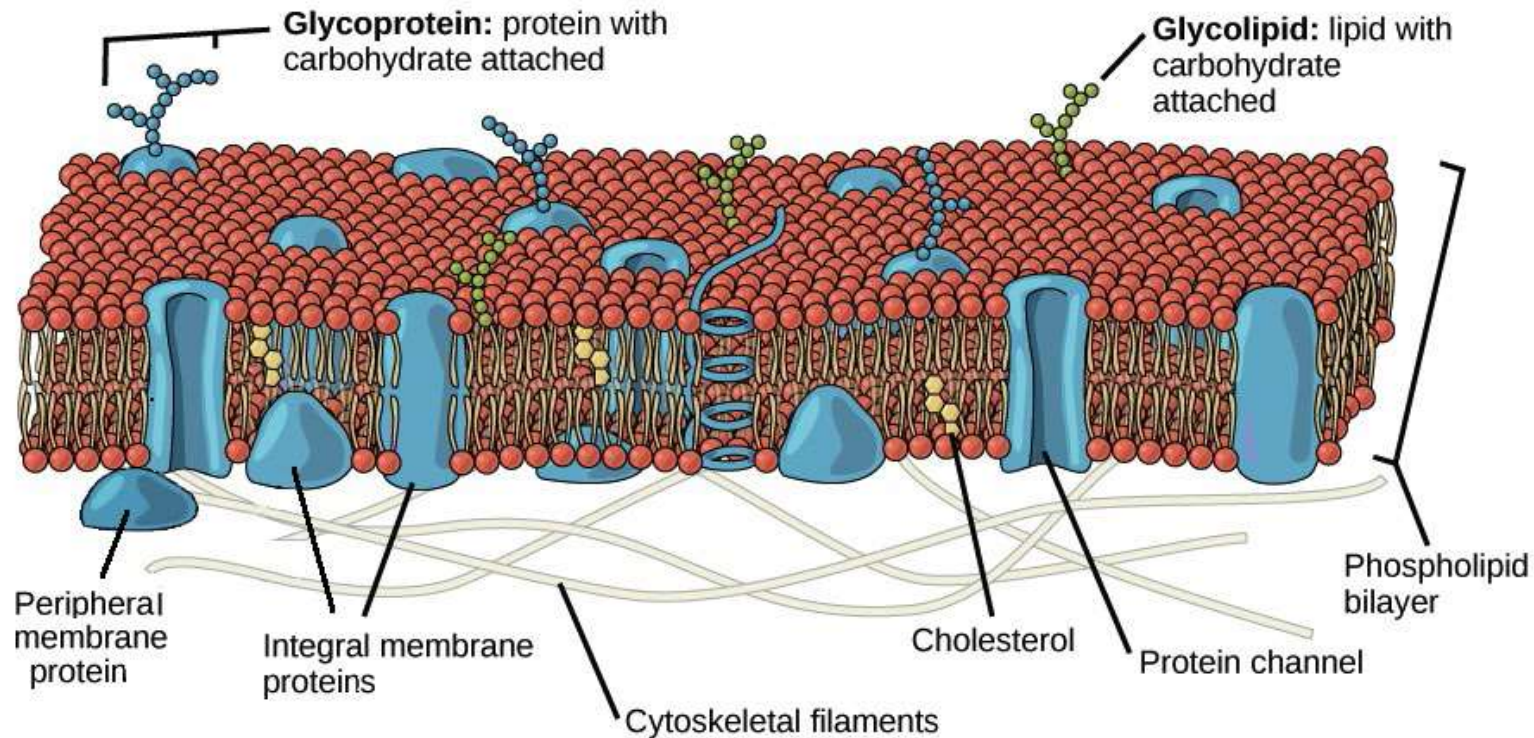
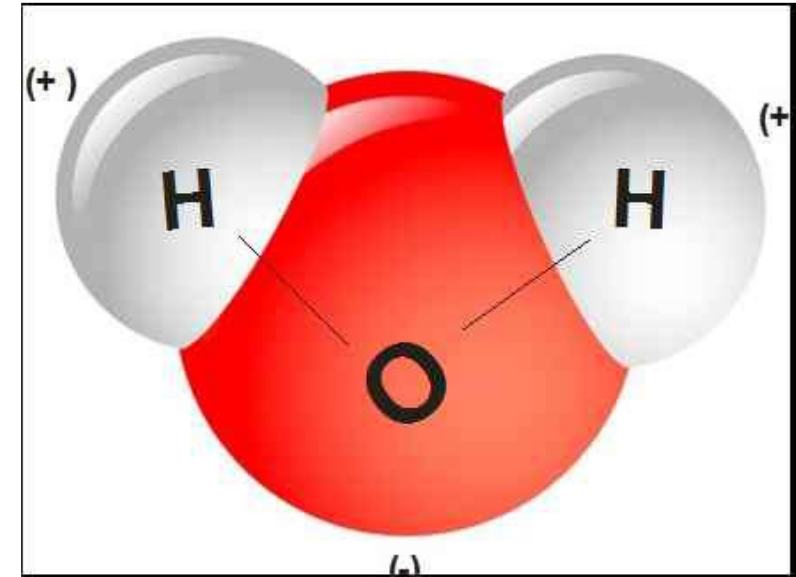


# Recap

## Distribusi air di bumi



- Semua bentuk kehidupan menggunakan lapisan yang memisahkannya dari lingkungan



## How Much Water Is In Your Body?



**Adult male:**  
60%



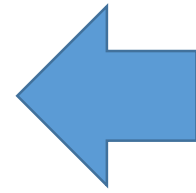
**Adult Female:**  
55%



**Children:**  
65%

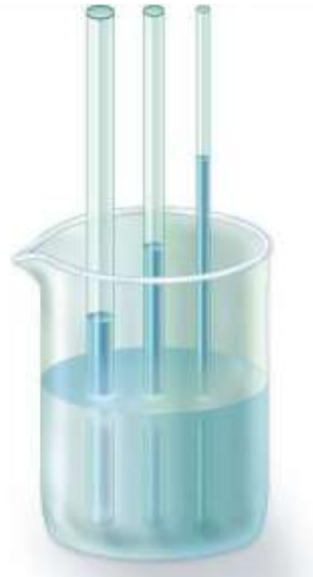
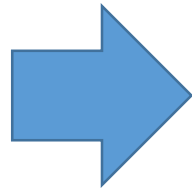


**Infant:**  
75%

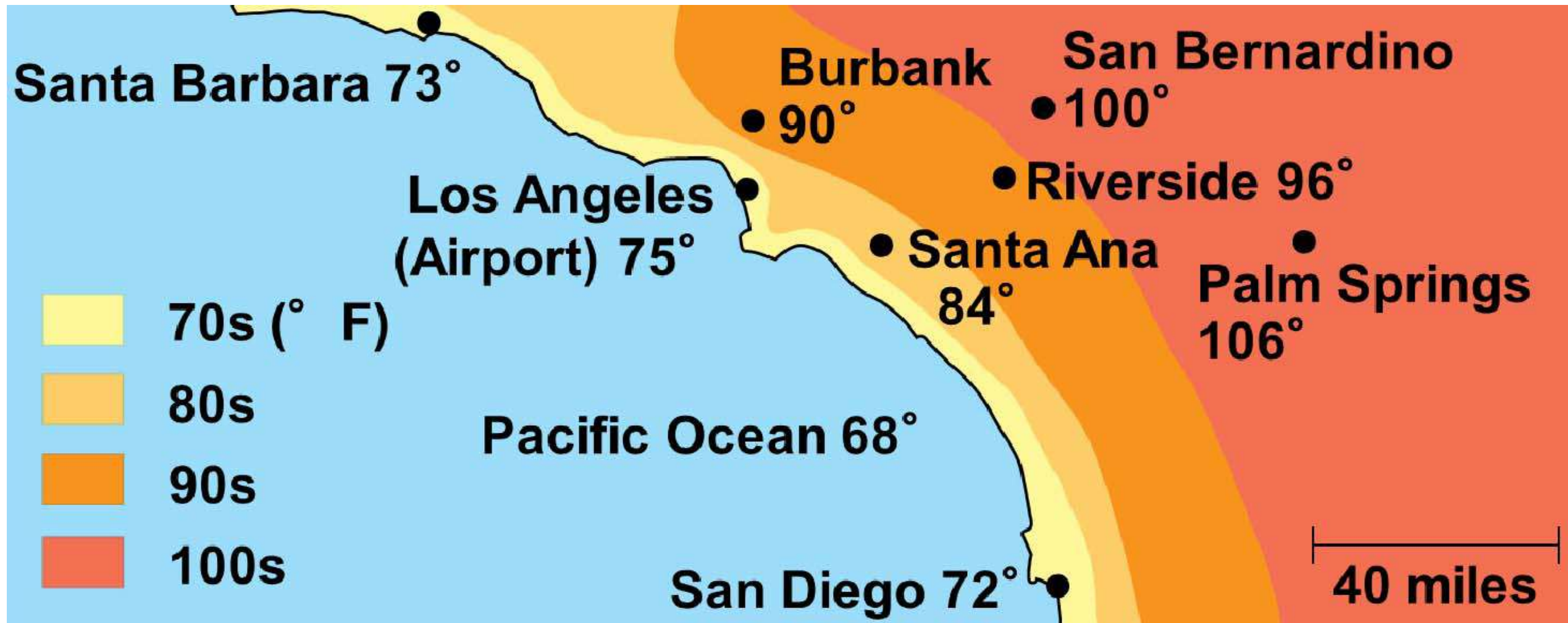


**Kohesi**

**Adhesi**



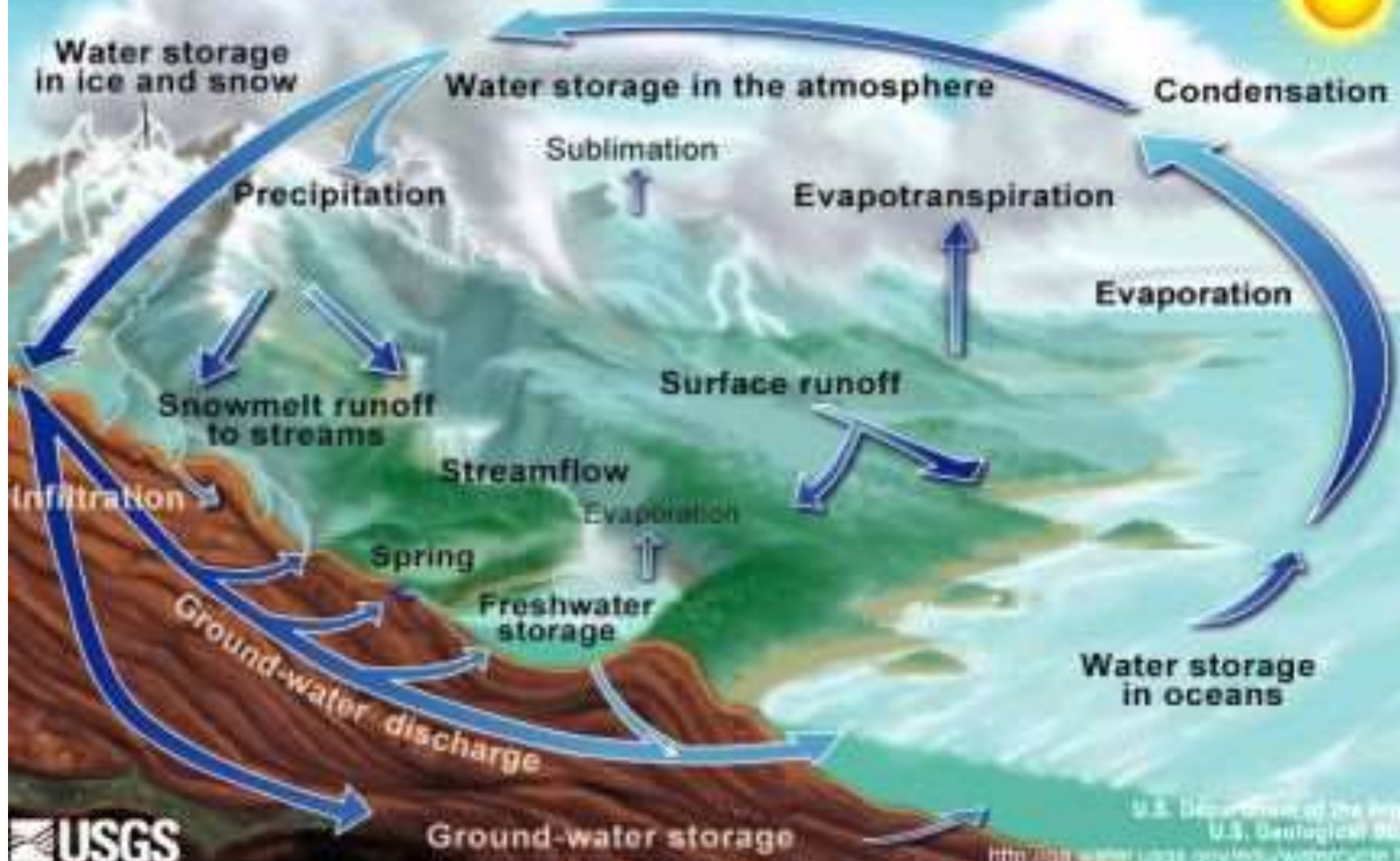
# Peranan air dalam memoderasi suhu



# Hidrologi

- Hidrologi mempelajari distribusi air yang ada di bumi maupun di atmosfer termasuk pergerakannya
- Ilmu yang mempelajari mengenai distribusi, pergerakan, kualitas, dan siklus air yang lebih dikenal sebagai **hidrologi** menjadi dasar dalam merencanakan pengelolaan daerah aliran sungai.

# The Water Cycle



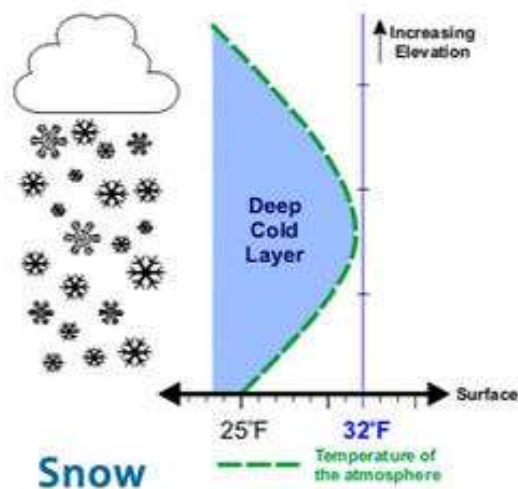


# Now..... Presipitasi

- **Presipitasi** adalah suatu proses meteorologi yang menghasilkan jatuhan air (cair, salju dll.)
- Presipitasi mempengaruhi jumlah, waktu, sebaran, dan kualitas air yang ditambahkan ke system DAS
- **Hujan** adalah salah satu bentuk presipitasi yang berbentuk cair

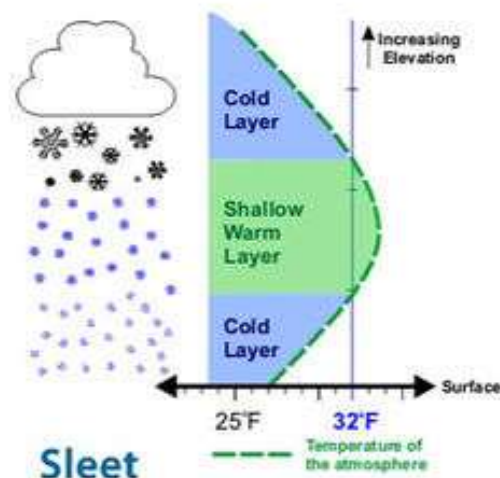


# Types of Frozen Precipitation



## Snow

Snow falls when water vapor condenses as ice crystals. The air temperature is below freezing all the way to the ground, so the ice crystals remain frozen. They fall as flakes.



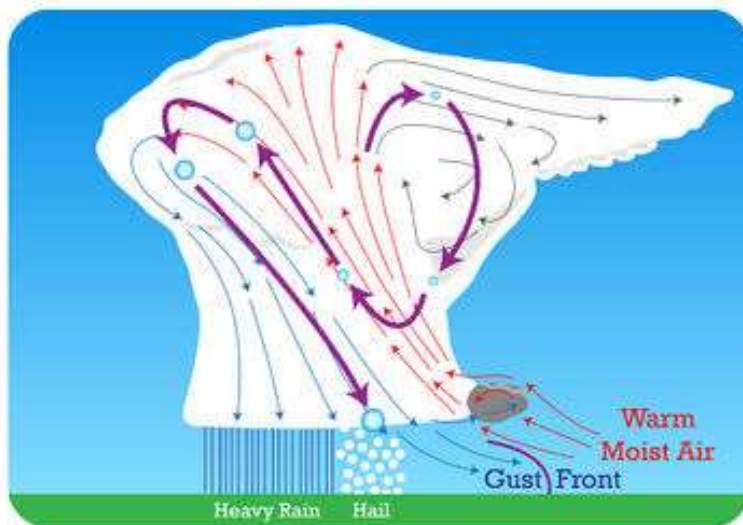
## Sleet

Sleet forms when snow melts as it falls through a layer of warm air and then refreezes. It turns into small, clear ice pellets as it passes through a cold layer near the ground.



## Freezing Rain

Freezing rain falls as liquid water. It freezes on contact with cold surfaces near the ground. It may cover everything with a glaze of ice. If the ice is thick, its weight may break tree branches and pull down power lines.



## Hail

Hail forms when strong updrafts carry rain high into the troposphere. The rain freezes into balls of ice called hailstones. This may happen over and over again until the hailstones are as big as baseballs. Hail forms only in cumulonimbus clouds.

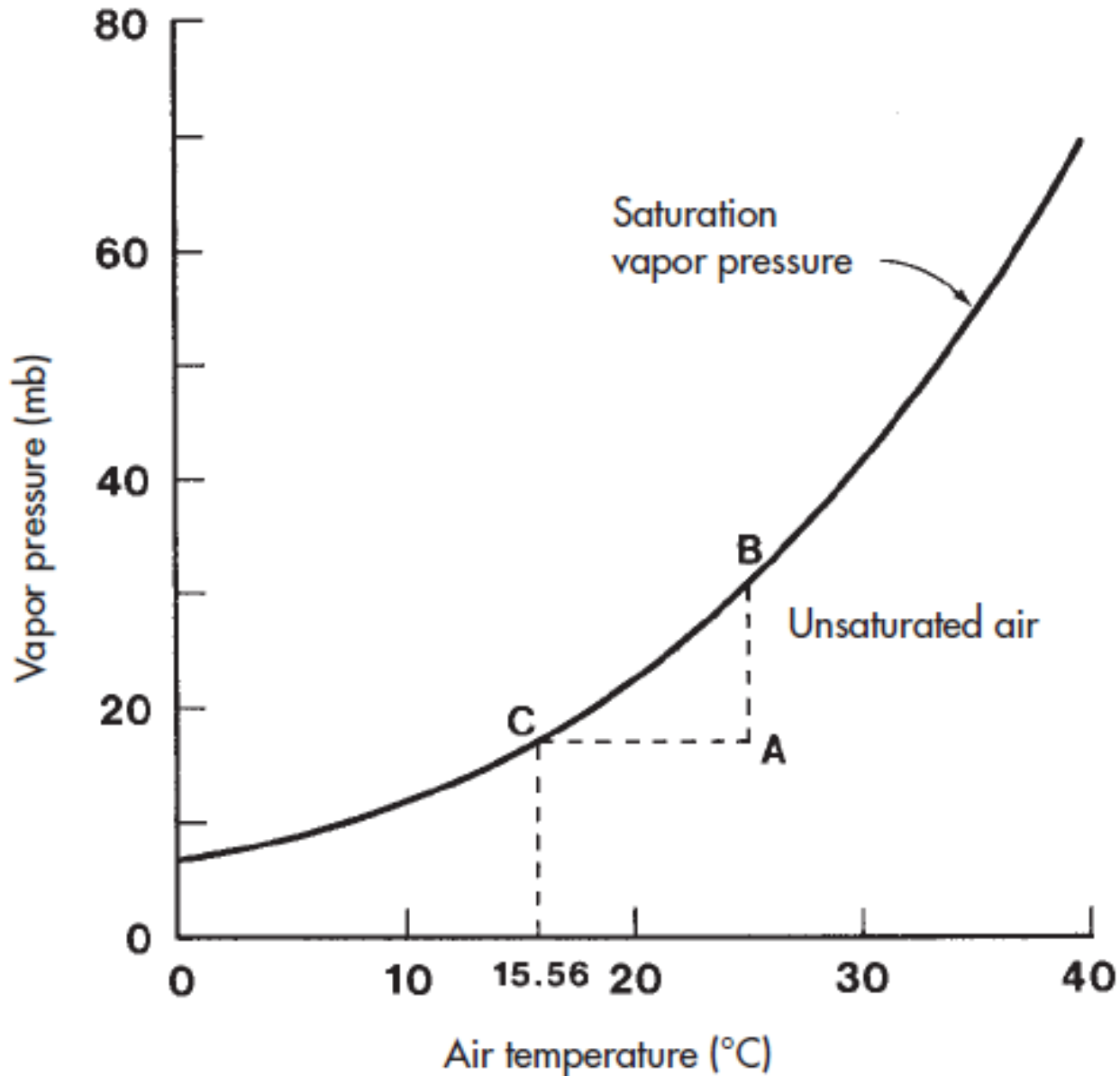
## Forms of Precipitation

- Drizzle – waterdrops less than 0.5 mm in diameter; intensity less than 1 mm/h
- Rain – waterdrops greater than 0.5 mm in diameter; upper limit is 6 mm in diameter
- Sleet – small frozen raindrops
- Snow – ice crystals formed in the atmosphere by the process of sublimation
- Hail – ice particles greater than 0.5 mm in diameter formed by alternate freezing and thawing in turbulent air currents; usually associated with intense convective cells
- Fog, dew, and frost – not actually precipitation; the result of interception, condensation, or sublimation; can be important sources of moisture to watersheds in coastal areas and other areas subjected to persistent fog and/or clouds

- **Curah hujan** adalah jumlah air hujan yang jatuh selama periode waktu tertentu yang pengukurannya menggunakan satuan tinggi di atas permukaan tanah horizontal yang diasumsikan tidak terjadi infiltrasi, run off, maupun evaporasi
- Distribusi curah hujan wilayah atau daerah (*regional distribution*) adalah persebaran intensitas curah hujan yang dihitung dengan mengacu pada pengukuran curah hujan di stasiun–stasiun meteorologi dengan menggunakan metode tertentu

Provinsi	Stasiun BMKG	Jumlah Curah Hujan (mm)
Kalimantan Barat	Supadio	3 129,00
Kalimantan Tengah	Tjilik Riwut	3 434,60
Kalimantan Selatan	Banjarbaru	2 751,00
Kalimantan Timur	Temindung	2 990,00

**2011**



- Hubungan antara tekanan uap jenuh dengan suhu udara
- Parsel udara A harus didinginkan (A ke C) atau air harus ditambahkan (A ke B) sebelum kejenuhan udara terjadi

# Presipitasi terjadi ketika 3 kondisi ini terjadi:

- Atmosfir menjadi jenuh
- Partikel kecil seperti debu di atmosfer (pada ruang di mana kondensasi dan sublimasi terjadi)
- Air dan partikel es mengembang cukup besar dan jatuh (melawan gaya keatas)

Jumlah curah hujan tergantung **sirkulasi uap air**, yang juga dipengaruhi faktor-faktor:

1. Letak garis lintang
2. Ketinggian tempat
3. Jarak dari sumber-sumber air
4. Posisi daerah terhadap benua/daratan
5. Arah angin terhadap sumber-sumber air (menjauhi/mendekati)
6. Hubungannya dengan deretan gunung
7. Suhu nisbi tanah dan samudera yang berbatasan

Tabel 4 Jumlah rata-rata curah hujan untuk empat tingkat elevasi berbeda di pulau Flores

No	Populasi Pengamatan	Curah Hujan Rata-Rata (milimeter)
1	P1 (elevasi 0-300 dpl)	851.75
2	P2 (elevasi 301-600 dpl)	1367.75
3	P3 (elevasi 601-900 dpl)	1875.25
4	P4 (elevasi 901-1200 dpl)	3164.50

Lesik, E. M., Sianturi, H. L., Geru, A. S., & Bernandus, B. (2020). ANALISIS POLA HUJAN DAN DISTRIBUSI HUJAN BERDASARKAN KETINGGIAN TEMPAT DI PULAU FLORES. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 5(2), 118-128.



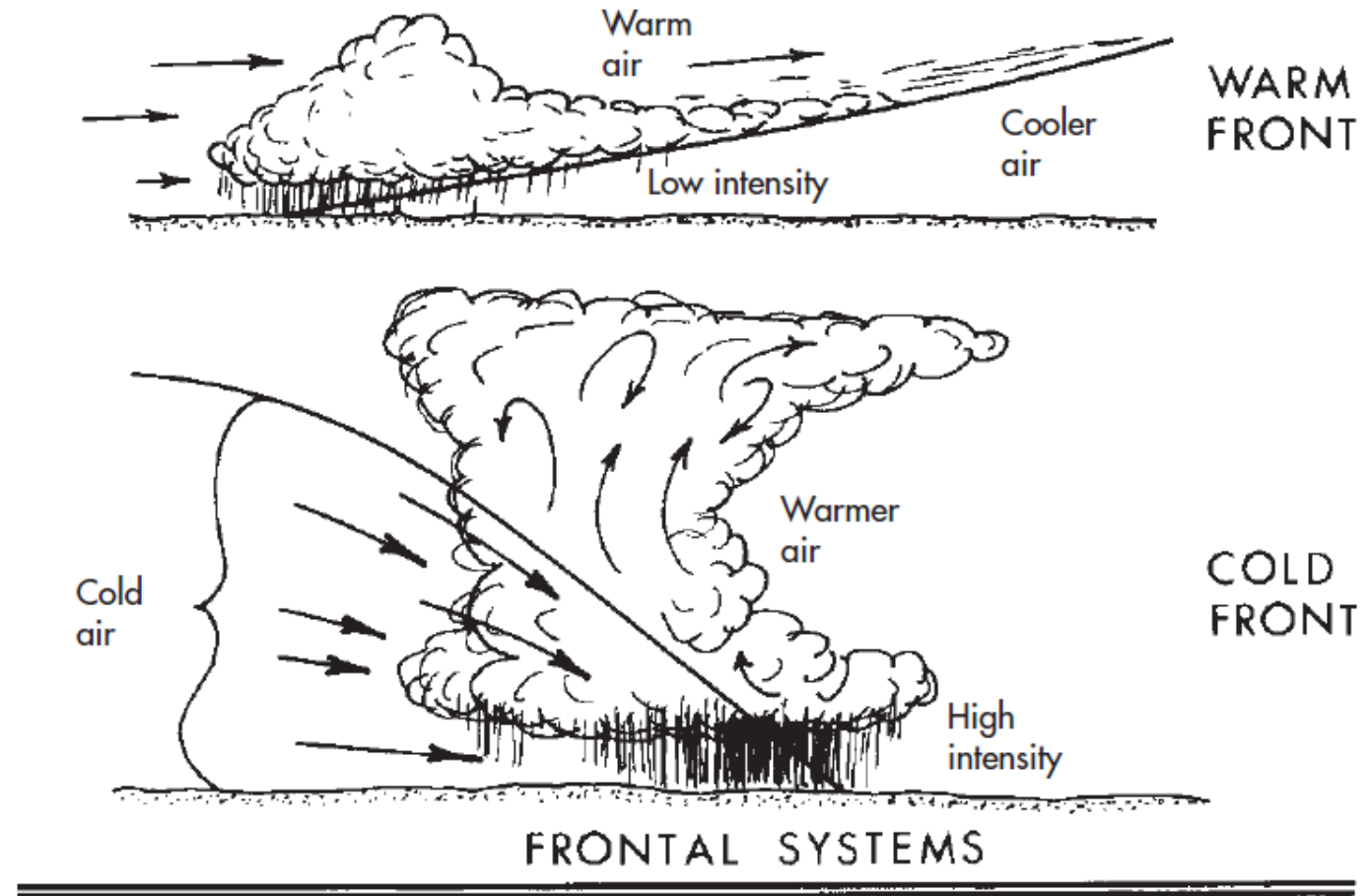
# Jenis-jenis presipitasi menurut prosesnya

## 1. Presipitasi Frontal

Terjadi ketika sirkulasi membawa dua massa udara dengan suhu dan kandungan air berbeda bertemu dan udara terangkat ke depan (frontal)

**Cold front** → dihasilkan dari massa udara dingin yang menggantikan dan mengangkat massa udara panas → intensitas tinggi, tapi singkat, dan sempit

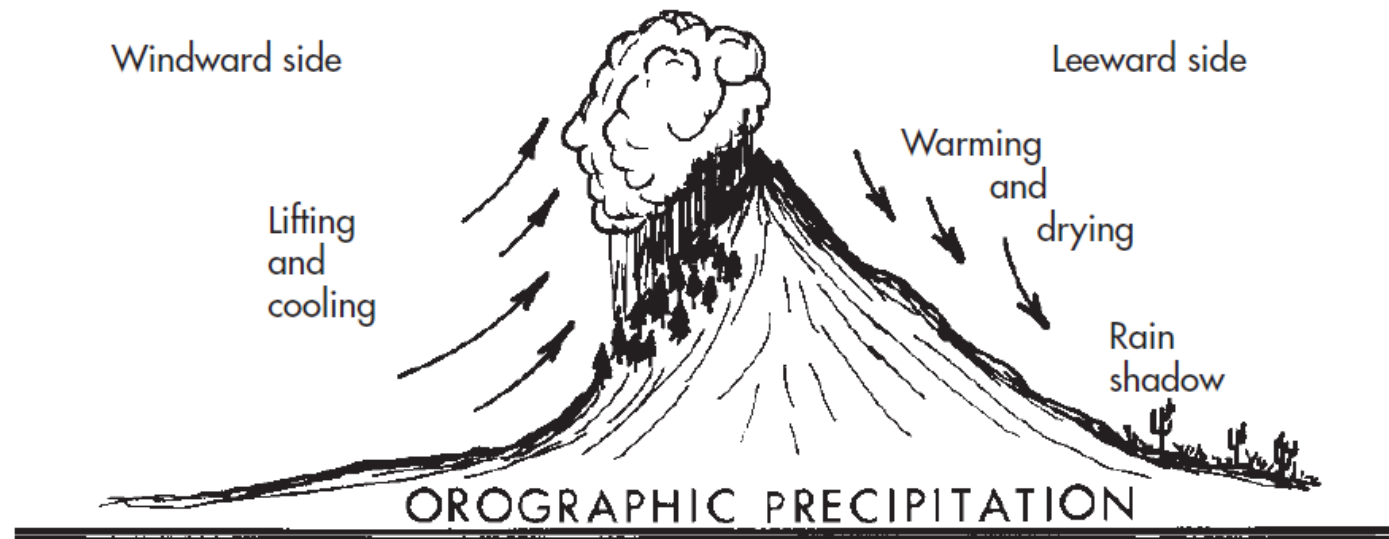
**Warm front** → dari massa udara panas yang naik ke atas massa udara dingin → intensitas rendah, lebih lama dan luas



## 2. Presipitasi Orografik

Adalah ketika sirkulasi udara membawa massa udara yang mengandung air menabrak permukaan gunung dan terangkat. Massa udara yang terangkat akan semakin jenuh, dan membuat lebih banyak presipitasi sejalan dengan naiknya elevasi

Windward Vs Leeward

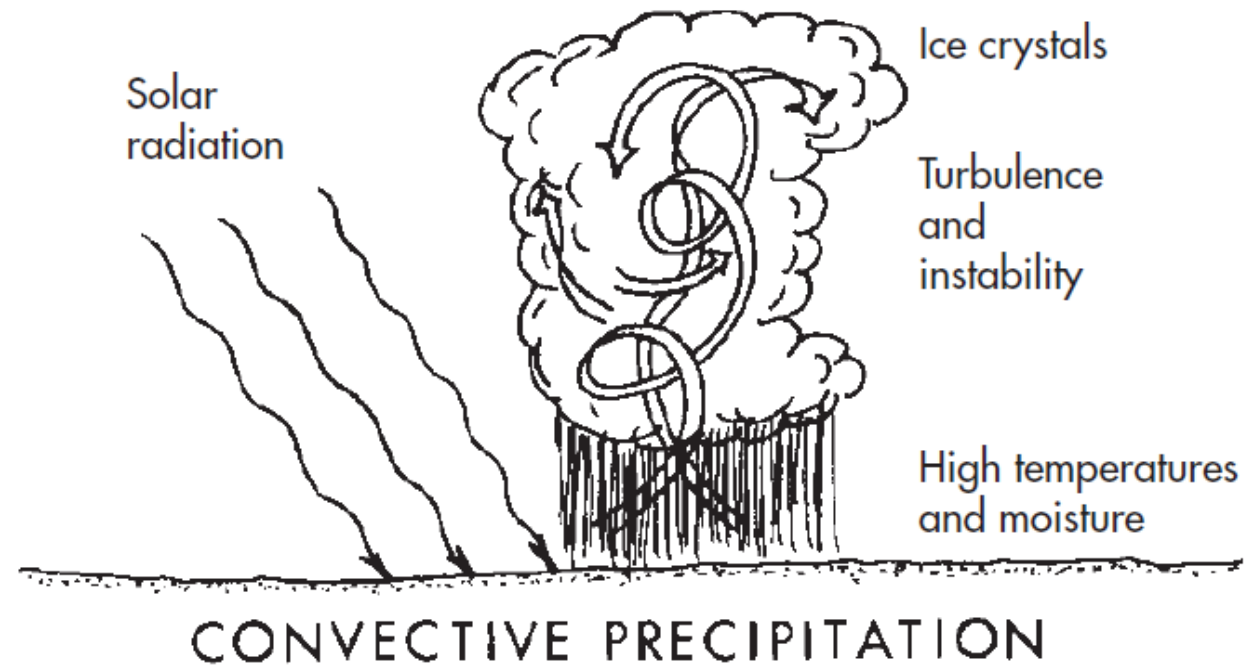


### 3. Presipitasi Convective

Terjadi dari panas yang berlebih di permukaan bumi (musim panas).

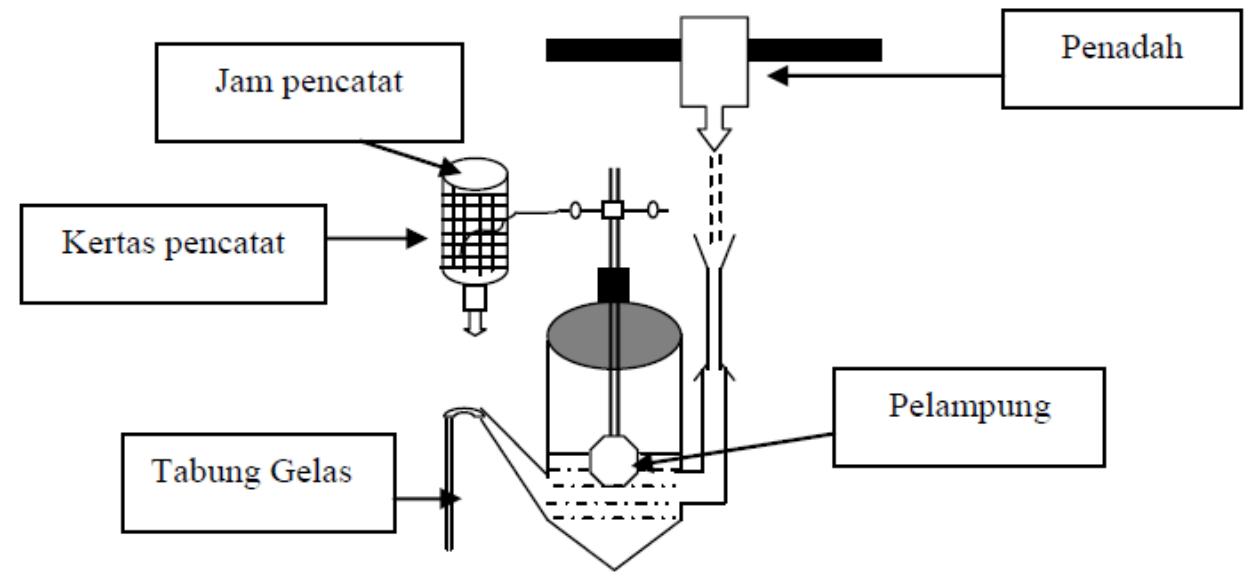
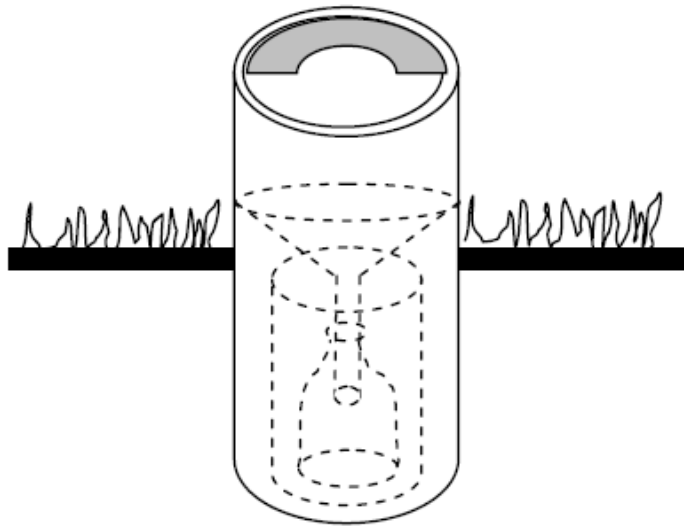
Massa udara panas akan terus naik ke atas dan akhirnya mengalami kondensasi.

Di daerah tropis disebut juga hujan zenithal

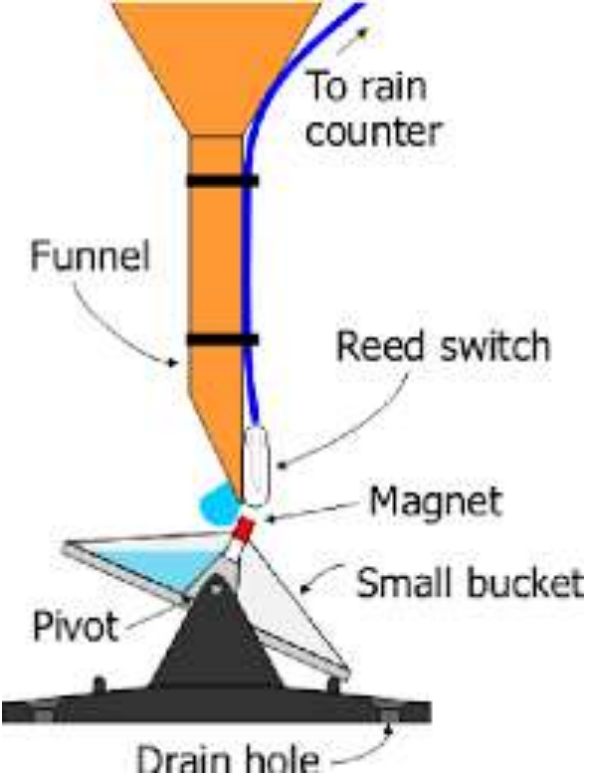


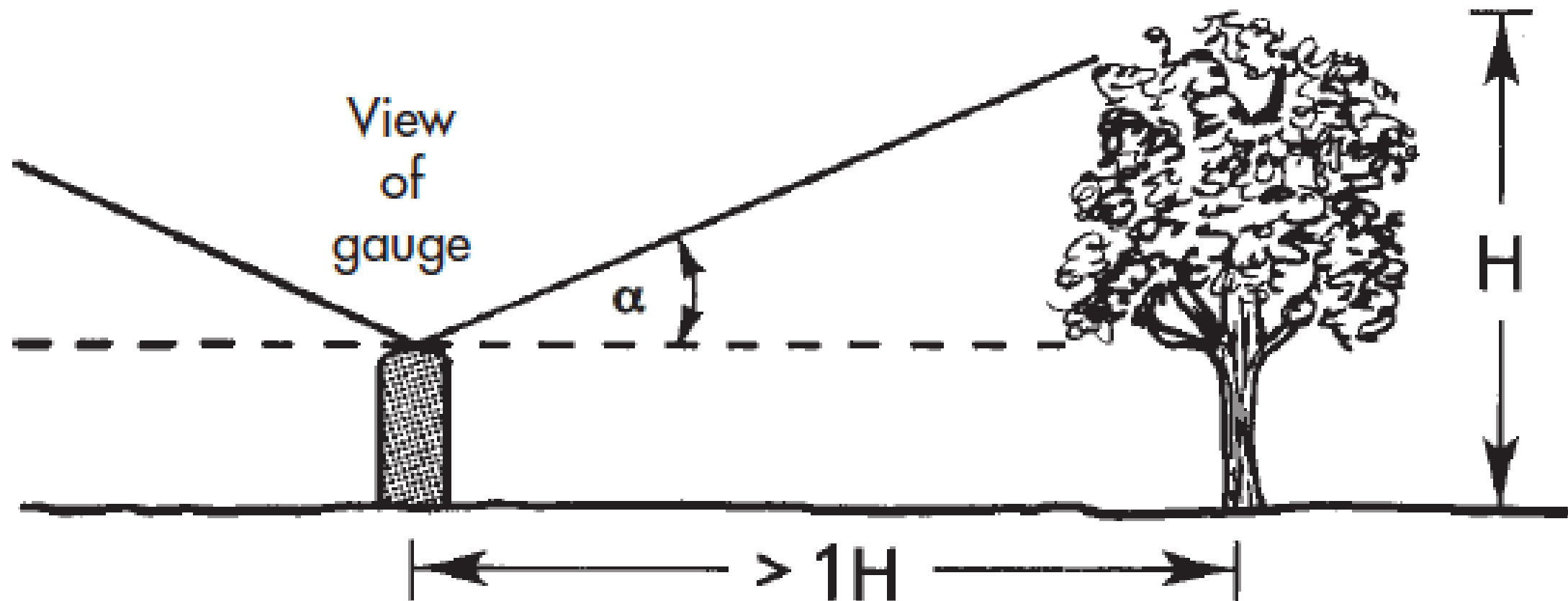
# Alat Pengukur Curah Hujan

- Ada 2 (dua) jenis alat yang digunakan untuk pengamatan, yakni jenis biasa (manual) dan jenis otomatis.



# Tipping bucket

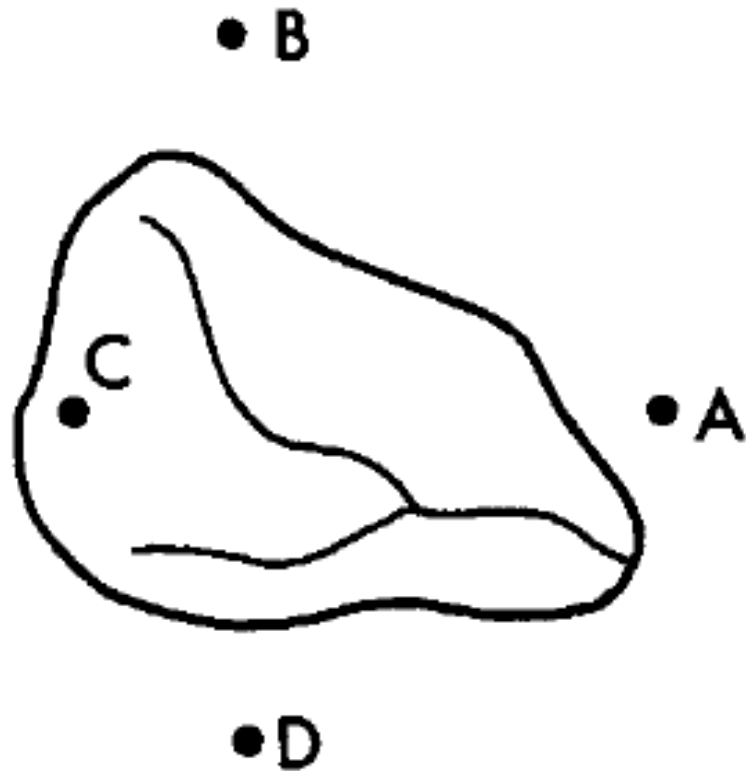




$\alpha \cong 30 - 45^\circ$

# Metode Menghitung rata-rata curah hujan

## 1. Metode Rata-rata Aritmatik



Source Data: Daily rainfall measured at each gauge in centimeters

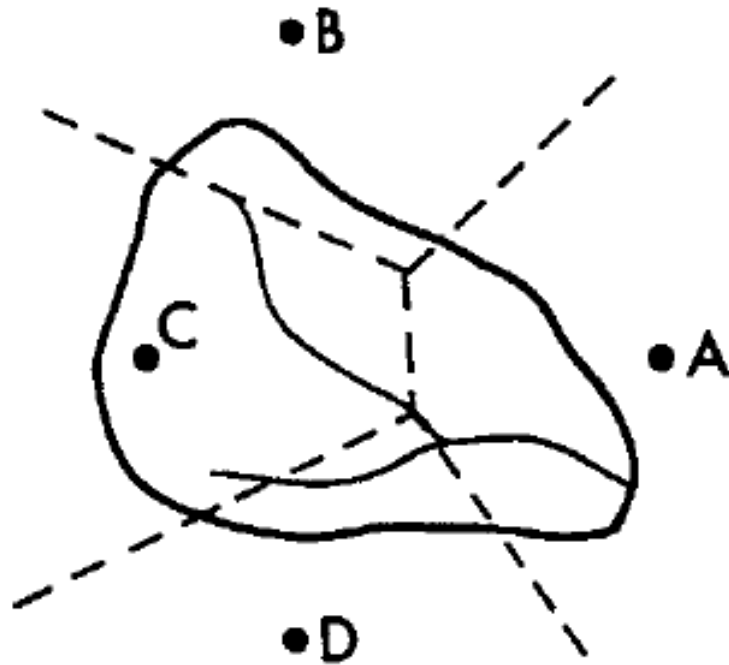
A	B	C	D
4	8	10	6

$$\begin{aligned}\text{Arithmetic mean} &= \frac{4 + 8 + 10 + 6}{4} \\ &= 7 \text{ cm}\end{aligned}$$

**Arithmetic Mean Method**

# Menghitung rata-rata curah hujan

## 2. Metode Polygon Thesian



**Thiessen Polygon Method**

Thiessen Polygon:

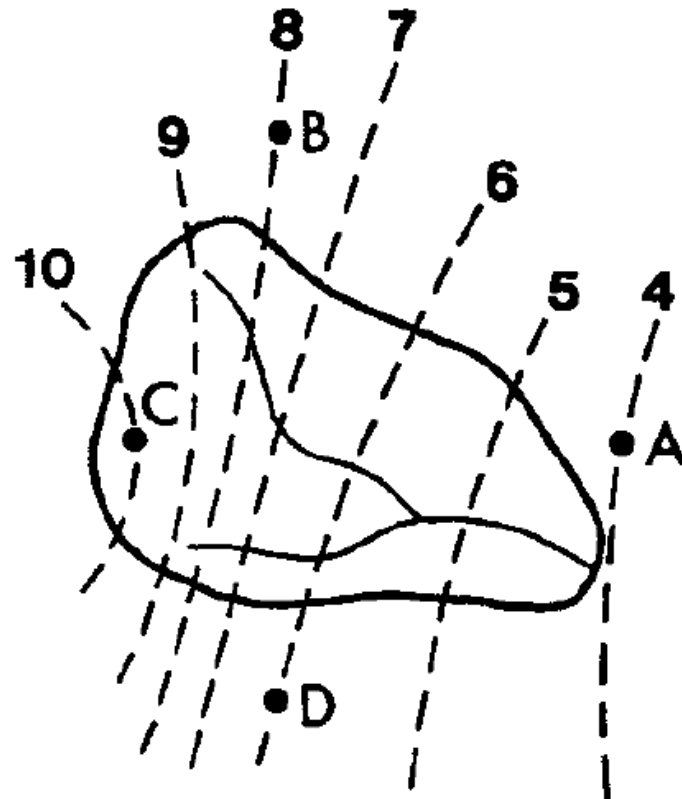
Station	Depth (cm)		Area in Polygon*		Volume (cm)
A	4	×	0.28	=	1.12
B	8	×	0.09	=	0.72
C	10	×	0.49	=	4.90
D	6	×	0.14	=	0.84
			Sum	=	<u>7.58</u>

\*As a fraction of total area.



# Menghitung rata-rata curah hujan

## 3. Metode Isohyetal



Isohyetal Method

Isohyetal:

Mean Depth (cm)		Area between Isohyets*		Volume (cm)
4.5	×	0.12	=	0.54
5.5	×	0.25	=	1.38
6.5	×	0.14	=	0.91
7.5	×	0.13	=	0.98
8.5	×	0.18	=	1.53
9.5	×	0.14	=	1.33
10.5	×	0.04	=	0.42
		Sum		7.09

\*As a fraction of total area.