



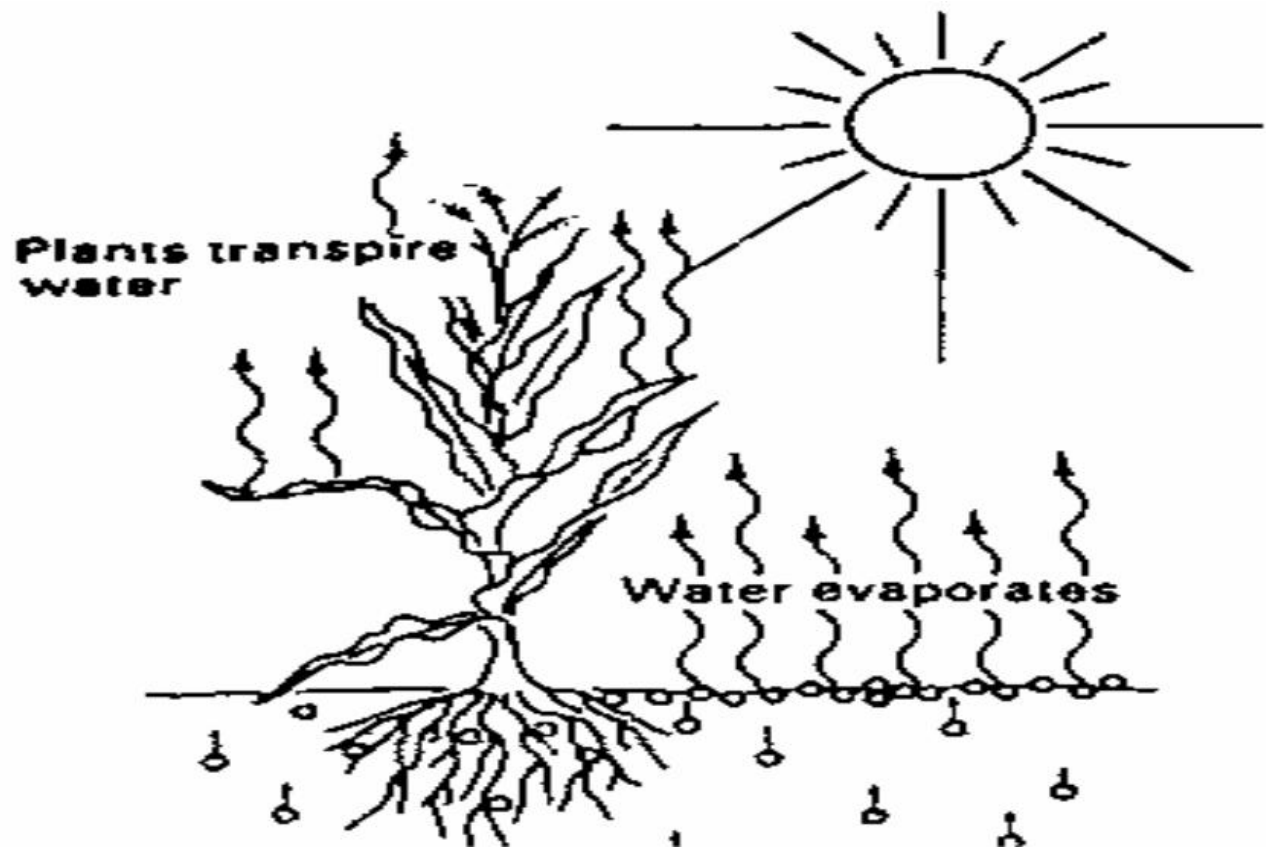
EVAPORASI DAN TRANSPIRASI

Review Pengertian

Evaporasi \hookrightarrow **perpindahan/perubahan air dari permukaan tanah dan permukaan air bebas menjadi uap ke atmosfer**, terjadi pada sungai, danau, laut, waduk dan permukaan tanah

Transpirasi **perpindahan/perubahan air dari atmosfer dari permukaan tanaman**, terjadi pada tanaman melalui sel² stomata.

Evapotranspirasi merupakan gabungan peristiwa evaporasi dan transpirasi, kedua proses ini merupakan perubahan air menjadi uap air dari permukaan bumi ke atmosfer.



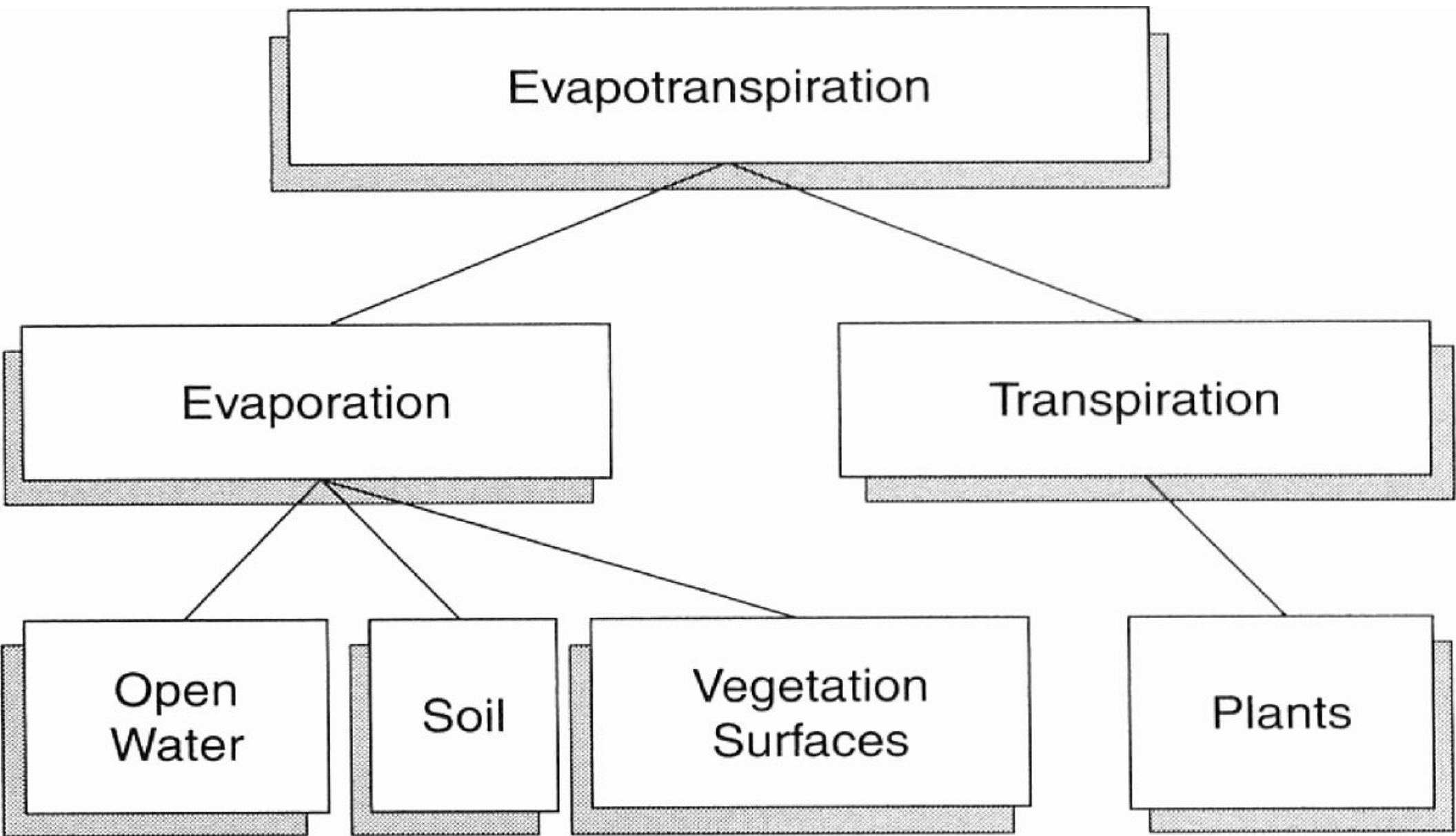


FIGURE 4.1 Evapotranspiration divided into subprocesses.

Faktor² yang mempengaruhi evapotranspirasi

Dalam analisis dibedakan dua faktor utama yaitu: **evaporasi** dan transpirasi

Transpirasi yang mempengaruhi:

1. ~~Faktor meteorologis~~ (matahari = 95% transpirasi terjadi pada siang hari, sedangkan malam hari sel2 stomata tertutup);
2. Jenis Tumbuhan (menentukan ketersediaan air dalam tumbuhan dan ukuran stomata, semakin besar kemampuan menyerap air dan ukuran maka transpirasi akan semakin besar)
3. Jenis tanah (akan membatasi ketersediaan air dalam tanah).

FAKTOR PENGARUH EVAPOTRANSPIRASI

Faktor yang dapat mempengaruhi perubahan intensitas evaporasi, secara umum dibedakan menjadi dua, yaitu ;

- **Faktor Meteorologi**
- **Faktor Fisiologi**



FAKTOR METEOROLOGI

- a) Radiasi Matahari
- b) Suhu udara dan permukaan
- c) Kelembaban
- d) Angin
- e) Tekanan Barometer



FAKTOR FISILOGI

1. Penutupan stomata.
2. Jumlah dan ukuran stomata.
3. Jumlah daun.
4. Kedalaman akar.



JENIS EVAPOTRANSPIRASI

Berdasarkan pembagian faktor diatas, maka evapotranspirasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu;

1. Evapotranspirasi Potensial (PET)
Dipengaruhi oleh faktor Meteorologi.
2. Evapotranspirasi Aktual (AET)
Dipengaruhi oleh faktor Fisiologi.



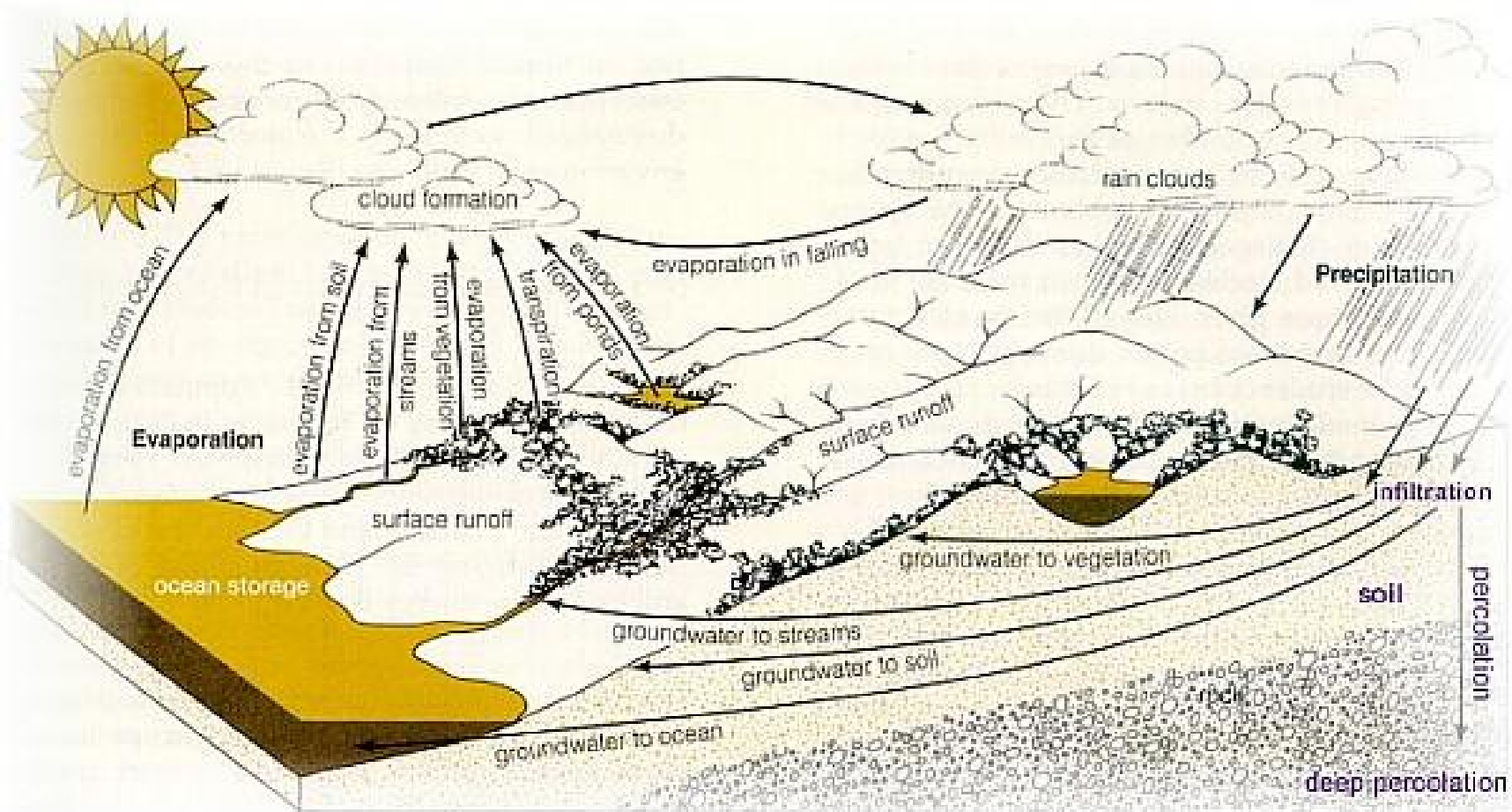
EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL

secara umum besarnya PET akan meningkat ketika suhu, radiasi panas matahari, kelembaban, dan kecepatan angin bertambah besar.

Evapotranspirasi berlangsung ketika vegetasi yang bersangkutan sedang tidak kekurangan suplai air. Dengan kata lain evapotranspirasi potensial berlangsung ketika kondisi kelembaban tanah berkisar antara titik *wilting point* dan *field capacity*.

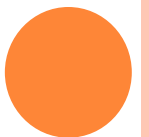


EVAPORASI POTENSIAL

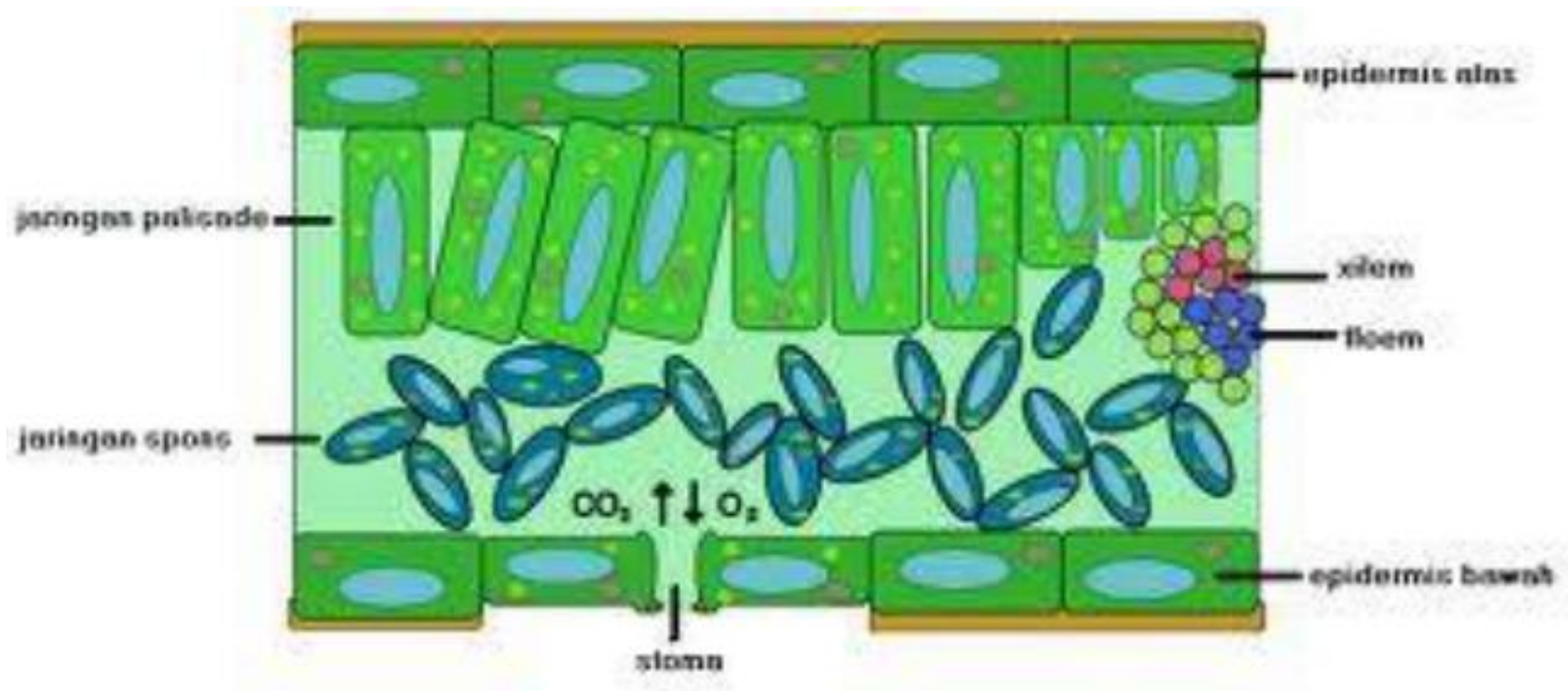


EVAPOTRANSPIRASI AKTUAL

Terbukanya stomata daun dianggap sebagai faktor dominan untuk berlangsungnya ET. Ketika stomata daun terbuka, laju transpirasi ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya evaporasi, demikian seterusnya sampai stomata daun setengah tertutup. Pada keadaan ini tampak bahwa pengaruh fisiologi tanaman terhadap ET adalah dominan.



EVAPOTRANSPIRASI AKTUAL



PENGUKURAN EVAPOTRANSPIRASI

Perkiraan evapotranspirasi adalah sangat penting dalam kajian-kajian hidrometeoro-logi. Pengukuran langsung evaporasi maupun evapotranspirasi dari air maupun permukaan lahan yang luas akan mengalami banyak kendala. Untuk itu maka dikembangkan beberapa metode pendekatan dengan menggunakan input data-data yang diperkirakan berpengaruh terhadap besarnya evapotranspirasi.



METODE PENGUKURAN

1. Panci Evaporasi
2. Alat ukur lysimeter
3. Metode Thornthwaite
4. Metode Blanney-Criddle
5. Analisis neraca kelembaban tanah
6. Perhitungan evapotranspirasi potensial
7. Metode Penman



PANCI EVAPORASI

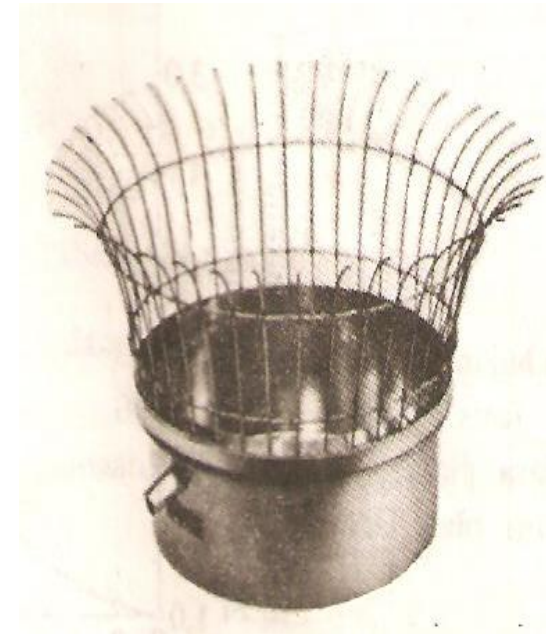
- ❏ Teknik pengukuran ET paling sederhana adalah dengan menggunakan Panci untuk mendapatkan angka indeks potensial evapotranspirasi

$$PET = Ce.Ep$$

Keterangan :

Ce = angka koefisien panci

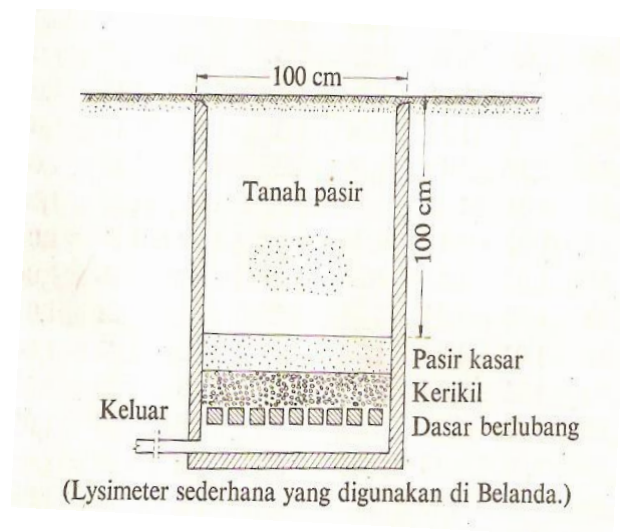
Ep = evaporasi panci (mm/hari)



LYSIMETER

- Alat ini memberikan hasil yang teliti karena menggunakan perangkat penelitian dengan batas yang jelas dan sistem kebocoran air tanah tidak menjadi persoalan.

$$\text{Evapotranspirasi} = \text{Presipitasi} + \text{Irigasi} - \text{Drainase}$$



THORNTHWAITE

- Metode ini memanfaatkan suhu udara sebagai indeks ketersediaan energi panas untuk berlangsungnya proses ET dengan asumsi suhu udara tersebut berkorelasi dengan efek radiasi matahari dan unsur lain yang mengendalikan proses ET.

$$PET = 1,6 [(10Ta)/I]^a$$

Keterangan :

Ta = suhu rata-rata bulanan (°C)

I = indeks panas tahunan = $\sum_{i=1} [(Ta/5)]^{1,5}$

a = $0,49 + 0,0179 I - 0,0000771 I^2 + 0,000000675 I^3$



BLANEY CRIDLE

- ▣ Metode ini untuk memprakirakan besarnya evapotranspirasi potensial (PET) pada awalnya dikembangkan untuk memprakirakan besarnya konsumsi air irigasi di Amerika Serikat.



CARA BLANEY – CRIDDLE

$$U = k \cdot f$$

U : banyaknya evapotranspirasi bulanan (inch).

k : koefisien yang tergantung dari jenis tanaman.

f : $t+p/100$

t : suhu udara rata-rata bulanan ($^{\circ}\text{F}$)



ANALISIS NERACA KELEMBABAN TANAH

- ❑ Teknik model simulasi dengan memanfaatkan perangkat komputer saat ini sedang menggejala, terutama dinegara maju. Teknik yang banyak digunakan adalah bentuk perbandingan AET dan PET.
- ❑ Teknik yang banyak digunakan adalah bentuk perbandingan AET dan PET.
- ❑ $AET/PET = f(AW/AWC)$



☐ Keterangan :

☐ AET = evapotranspirasi aktual (panjang/waktu)

☐ PET = evapotranspirasi potensial (panjang/waktu)

☐ AW = jumlah air dalam tanah yang dapat diserap oleh akar tanaman (SM-PWP)

☐ AWC = kapasitas air tersedia (FC-PWP)

☐ PWP = tingkat kelembaban tanah ketika tanaman tidak mampu lagi menyerap air tanah (wilting point)



PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL

- Perhitungan Evapotranspirasi Potensial dengan Pendekatan Keseimbangan Energi Keseimbangan energi untuk daerah bervegetasi
- $Q_s - Q_{rs} - Q_{lw} + Q_v = Q_{et} + Q_h + Q_c$
- Keterangan :
- Q_s = radiasi matahari datang
- $Q_{rs} = \alpha Q_s$ = radiasi matahari terpantul
- α = albedo (pantulan radiasi matahari dari permukaan vegetasi)
- Q_{lw} = radiasi gelombang panjang netto dari permukaan vegetasi ke udara bebas
- Q_v = energi adveksi tanaman
- Q_{et} = energi yang diperlukan untuk berlangsungnya ET
- Q_h = pindahan energi dari tanaman ke udara dalam bentuk panas tampak
- Q_c = perubahan energi yang tersimpan dalam tanah dan tanaman

